

4Th INTERNATIONAL ANATOLIAN AGRICULTURE, FOOD, ENVIRONMENT AND BIOLOGY CONFERENCE



TARGID 2019

CONGRESS BOOK

E-ISBN : 978-605-80461-0-8

20 - 22 April 2019
AFYONKARAHISAR - TURKEY

4th International Anatolian Agriculture, Food, Environment and Biology Congress

CONGRESS BOOK

E-ISBN: 978-605-80461-0-8

EDITORS

Prof.Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU

Niğde Ömer Halisdemir University

Department Of Animal Production And Technologies

Faculty of Agricultural Sciences and Technologies

Assoc.Prof.Dr. Hasan ELEROĞLU

Cumhuriyet University

Şarkışla Aşık Veysel Vocational School

58400 Şarkışla/Sivas

Dr. Mustafa DUMAN

Niğde Ömer Halisdemir University

Bor Vocational High School

51700 Bor/Niğde

The responsibility of all the papers contained in this book belongs to the authors. The book can be utilized provided that reference is made.

April 2019

ÖNSÖZ

Değerli Meslektaşlarımız...

Tarımsal üretim, gıda ve tekstil sanayi gibi tarıma dayalı üretim faaliyetleri ve bunların çevreye olan etkilerini gündeme getirmek, bu alanlardaki bilimsel ve teknolojik gelişmeleri uluslararası düzeyde irdelemek amacıyla; 20-22 Nisan 2019 tarihlerinde Afyonkarahisar’da düzenlenen 4. Uluslararası Anadolu Tarım, Gıda, Çevre ve Biyoloji Kongresine; Türkiye, Pakistan, Kazakistan, Mısır, Irak, Hindistan, Azerbaycan, Lübnan ve İran gibi 9 farklı ülke ve üniversiteden alanlarında uzman 150 bilim insanı 270 adet bildiriyle, kamu ve özel sektör paydaşlarımızdan ise yaklaşık 400 kişi olmak üzere yaklaşık 550 katılım olmuştur.

Kongrede; bölgesel, ulusal ve uluslararası Tarım, Gıda, Çevre ve Biyoloji konuları ilgili paydaşlar tarafından tartışılmıştır. Kongremizi Tarım ve Orman Bakanlığı Hayvancılık Genel Müdürü Zekeriyya Erdurmuş, Hayvancılık Genel Müdür Yardımcısı Cengiz Ceylan, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Bitki ve Bitkisel Ürünler Sınır Kontrol Daire Başkanı Dr. Neslihan Alper katılımlarıyla desteklemişlerdir. Afyonkarahisar Valisi Mustafa Tutulmaz, Afyonkarahisar İl Tarım ve Orman Müdürü İbrahim Acar, İl müdür Yardımcıları, Şube müdürleri, İlçe müdürleri ve personellerinin yansısı, Afyon Kocatepe University Veteriner Fakültesi Öğretim üyeleri Prof. Dr. Zehra Bozkurt ve Prof. Dr. Mustafa Tekerli kongrenin başarılı olmasında büyük destekler vermişlerdir.

Kongremizin düzenlenmesi ve kongre aşamasında; kongre sekreteryasında önemli görevler üstlenen Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Duman ve Dr. Öğr. Üyesi Emre Aksoy ile “CNS Kongre Organizasyonları” firmasından Mustafa Özcan kongre organizasyonunu üstlenmişlerdir.

Kongremizin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesinde desteklerini esirgemeyen tüm paydaşlarımıza ve bildirileri ile katılan tüm bilim insanlarına teşekkürü bir borç biliriz.

Saygılarımızla.

Kongre Eş Başkanları

Prof. Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU
Niğde Ömer Halisdemir University

Prof. Dr. Metin YILDIRIM
Niğde Ömer Halisdemir University

COMMITTEES

HONOURARY COMITEE

Mustafa Tutulmaz
Governor of Afyonkarahisar

Prof.Dr.Musa Sarıca
Editor in Chief of TURJAF

CO-CHAIRS OF ORGANIZING COMMITEE

Prof. Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU
Niğde Ömer Halisdemir University

Prof. Dr. Metin YILDIRIM
Niğde Ömer Halisdemir University

CONGRESS SECRETARIAT

Dr. Emre Aksoy
Niğde Ömer Halisdemir University

Dr. Hakan Erinç
Niğde Ömer Halisdemir University

Dr. Mustafa Duman
Niğde Ömer Halisdemir University

ORGANIZING COMMITTEE

Prof.Dr.Çiğdem Ulubaş Serçe	Niğde Ömer Halisdemir
Prof.Dr.Gamze Saner	Ege University
Prof.Dr. Ethem Akyol	Niğde Ömer Halisdemir
Prof.Dr.İsa Telci	Süleyman Demirel University
Prof.Dr.Kemal Karabağ	Akdeniz University
Prof.Dr.Mehmet Rüştü Karaman	Afyon Kocatepe University
Prof.Dr.Mustafa Avcı	Niğde Ömer Halisdemir
Prof.Dr.Mustafa Karhan	Akdeniz University
Prof.Dr.Mustafa Saatçi	Muğla Sıtkı Koçman University
Prof.Dr.Mustafa Tekerli	Afyon Kocatepe University
Prof.Dr.Neriman Bağdatlıoğlu	Celal Bayar University
Prof.Dr.Rafet Aslantaş	Osmangazi University
Prof.Dr.Turan Civelek	Afyon Kocatepe University
Prof.Dr.Zehra Bozkurt	Afyon Kocatepe University
Prof.Dr.Zeki Bayramoğlu	Selçuk University
Prof.Dr.Zeliha Selamoğlu	Niğde Ömer Halisdemir
Prof.Dr.Zeliha Yıldırım	Niğde Ömer Halisdemir
Prof.Dr.Zöhre Polat	Adnan Menderes University
Associate Prof. Dr.Ece Ümü	Niğde Ömer Halisdemir
Associate Prof. Dr.Halil Toktay	Niğde Ömer Halisdemir
Associate Prof. Dr. Hasan	Cumhuriyet University
Associate Prof. Dr.Hasan	Niğde Ömer Halisdemir
Associate Prof. Dr.Hatıra Taşkın	Çukurova University
Associate Prof. Dr.Sibel	Niğde Ömer Halisdemir
Associate Prof. Dr.Şenay Uğur	Niğde Ömer Halisdemir
Dr.Ayşe Özbay	Niğde Ömer Halisdemir
Dr.Betül Güner	Niğde Ömer Halisdemir
Dr.Burak Şen	Niğde Ömer Halisdemir
Dr.Cem Baltacıoğlu	Niğde Ömer Halisdemir
Dr.Eminur Elçi	Niğde Ömer Halisdemir
Dr.Emre Aksoy	Niğde Ömer Halisdemir
Dr.Gülden Sandal Erzurumlu	Niğde Ömer Halisdemir

Dr.Hakan Erinç	Niğde Ömer Halisdemir
Dr.Hande Baltacıoğlu	Niğde Ömer Halisdemir
Dr.İlknur Uçak	Niğde Ömer Halisdemir
Dr.Mustafa Duman	Niğde Ömer Halisdemir
Dr.Mustafa Sevindik	Akdeniz University
Dr.Özgür Kıvılcım Kılınç	Niğde Ömer Halisdemir
Dr.Sema Yaman	Niğde Ömer Halisdemir
Özkan Kayacan	General Manager of TAGEM
İbrahim Acar	Afyon Tarım ve Orman İl
Mehmet Serdar Lökçü	Afyon İli Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği Başkanı

SCIENTIFIC BOARD

Prof.Dr.Adnan Çiçek	Gaziosmanpaşa University
Prof.Dr.Adem Kamalak	Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof.Dr.Ahmet Şahin	Ahievran University
Prof.Dr.Alev Bayındırlı	Orta Doğu Teknik University
Prof.Dr.Alper Durak	İnönü University
Prof.Dr.Alper Önenç	Namık Kemal University
Prof.Dr.Atilla Yetişemiyen	Ankara University
Prof.Dr.Ayhan Topuz	Akdeniz University
Prof.Dr.Aykut Gül	Çukurova University
Prof.Dr.Celal Tuncer	Ondokuzmayıs University
Prof.Dr.Cevdet Şeker	Selçuk University
Prof.Dr.Cuma Akbay	Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof.Dr.Çiğdem Ulubaş Serçe	Niğde Ömer Halisdemir University
Prof.Dr.Dilek Budak	Çukurova University
Prof.Dr.Dr.Kürşat Korkmaz	Ordu University
Prof.Dr.Ebubekir Altuntaş	Gaziosmanpaşa University
Prof.Dr.Erdoğan Öztürk	Atatürk University
Prof.Dr.Fatih Seyis	Recep Tayyip Erdoğan University
Prof.Dr.Feramuz Özdemir	Akdeniz University
Prof.Dr.Gülistan Erdal	Gaziosmanpaşa University
Prof.Dr.Halil Kızılaslan	Gaziosmanpaşa University
Prof.Dr.Halil Vural	Hacettepe University
Prof.Dr.Hasan Akan	Harran University
Prof.Dr.Hasan Rüştü Kutlu	Çukurova University
Prof.Dr.Hayati Sarı	Gaziosmanpaşa University
Prof.Dr.Hayriye Taşgan	Çukurova University
Prof.Dr.Hüdaverdi Bircan	Cumhuriyet University

Prof.Dr.Hüseyin Erten	Çukurova University
Prof.Dr.İbrahim Tapkı	Mustafa Kemal University
Prof.Dr.İsmail Türker	Bozok University
Prof.Dr.Kadir Saltalı	Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof.Dr.Kağan Kökten	Bingöl University
Prof.Dr.Kezban Candoğan	Ankara University
Prof.Dr.Leyla İdikut	Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof.Dr.Mahir Turhan	Mersin University
Prof.Dr.Mahmut Doğan	Erciyes University
Prof.Dr.Mehmet Ali Sakin	Gaziosmanpaşa University
Prof.Dr.MetinTuran	Yeditepe University
Prof.Dr.Musa Sarıca	Ondokuzmayıs University
Prof.Dr.Mustafa Paksoy	Selçuk University
Prof.Dr.Naif Geboloğlu	Gaziosmanpaşa University
Prof.Dr.Nesimi Aktaş	Nevşehir Hacı Bektaş University
Prof.Dr.Nevzat Artık	Ankara University
Prof.Dr.Oğuz Gürsoy	Mehmet Akif Ersoy University
Prof.Dr.Oğuzhan Doğanlar	Trakya University
Prof.Dr.Orhan Gündüz	Malatya Turgut Özal University
Prof.Dr.Osman Karkacier	Akdeniz University
Prof.Dr.Ömer Öksüz	Tekirdağ Namık Kemal University
Prof.Dr.Ramazan Sağlam	Harran University
Prof.Dr.Sedat Karaman	Gaziosmanpaşa University
Prof.Dr.Serpil Önder	Selçuk University
Prof.Dr.Songül Çakmakçı	Atatürk University
Prof.Dr.Soner Çankaya	Ondokuzmayıs University
Prof.Dr.Suat Dikel	Çukurova University

Prof.Dr.Şaban Kordali	Atatürk University
Prof.Dr.Tamer Kayaalp	Çukurova University
Prof.Dr.Turgut Cabaroğlu	Çukurova University
Prof.Dr.Vedat Ceyhan	Ondokuzmayıs University
Prof.Dr.Yahya Kemal Avşar	Müstafa Kemal University
Prof.Dr.Yusuf Demir	Ondokuzmayıs University
Prof.Dr.Yusuf Konca	Erciyes University
Prof.Dr.Yusuf Yanar	Gaziosmanpaşa University
Prof.Dr.Yusuf Yılmaz	Mehmet Akif Ersoy University
Prof.Dr.Zeliha Selamoğlu	Niğde Ömer Halisdemir University
Prof.Dr.Zeynep Seydim	Süleyman Demirel University
Prof.Dr.Zeynep Ustunol	Michigan State University
Associate Prof. Dr.Arda Yıldırım	Gaziosmanpaşa University
Associate Prof. Dr.Bengü Türkyılmaz Ünal	Niğde Ömer Halisdemir University
Associate Prof. Dr.Ekrem Mutlu	Kastamonu University
Associate Prof. Dr.Hasan Eleroğlu	Cumhuriyet University
Associate Prof. Dr.Hülya Saygı	Ege University
Associate Prof. Dr.Mevlüt Gül	Süleyman Demirel University
Associate Prof. Dr.Şükrü Gürler	Harran University
Associate Prof. Dr.Teoman Kankılıç	Niğde Ömer Halisdemir University
Associate Prof. Dr.Tugay Ayaşan	Doğu Akdeniz Tarımsal Ar. Ens.
Associate Prof. Dr.Uğur Serbester	Çukurova University
Associate Prof. Dr.Ümran Çiçek	Gaziosmanpaşa University
Associate Prof. Dr.ZekiGökalp	Erciyes University
Dr.Claudio Ratti	Department of Agricultural Science Plant Pathology Area, University of Bologna, Viale G. Fanin, 40 - II piano 40127 – Bologna
Dr.Dima Alkadri	Plant Pathology Section, Department of Agricultural Sciences, University of the Bologna, Viale G. Fanin, 40 - II piano40127 – Bologna

Dr.Fernanda Lopes	Laboratory of Toxic Proteins UFRGS Porto Alegre
Dr.Idrees Nasir	National Centre of Excellence in Molecular Biology, University of the Punjab, 87-West Canal Road, Thokar Niaz Baig, Lahore,
Dr.Jelena Zindovic	University of Montenegro Biotechnical Faculty Department for Plant Protection Mihajla Lalica 1, 81000 Podgorica
Dr.Muhammad Khan	Section, Molecular Biology, Genetics and Bioinformatics, Department of Botany, Faculty of Life Sciences, University of Quetta, Quetta, Balochistan
Dr.Muhammad Sattar	Dept of Plant Biology and Forest Genetics,
Dr.Muhammad Shafiq Shafiq	Institute of Molecular Physiology and Biotechnology of Plants (IMBIO) Rheinische Friedrich-Wilhelms- Universität Bonn Bonn,
Dr.Neelesh Sharma	Division of Veterinary Medicine Faculty of Veterinary Science & Animal Husbandry, SKUAST- J, R.S. Pura, Jammu-181 102

*The names in the lists are arranged alphabetically

Contents

OPENING PRESENTATIONS.....	1
<i>Türkiye’de Haşhaş: Üretimi, Ticareti ve Kullanımı</i>	2
İsa Telci.....	2
<i>Afyonkarahisar Yumurta Tavukçuluğunun Güncel Durumu ve Sorunları ile Gelecek Stratejisi.....</i>	3
Ahmet Şekeroğlu ¹ , Mustafa Duman ² , Betül Gürer ¹ , Yunus Emre Şentürk ¹	3
<i>Patates Yetiştiriciliğindeki Güncel Gelişmeler.....</i>	9
Tahsin Karadoğan ¹ , Arif Şanlı ¹	9
<i>Afyonkarahisar İli Kaba Yem Kaynakları ve Yem Bitkileri Üretim Potansiyeli.....</i>	15
Mustafa Avcı ¹ , Ahmet Şekeroğlu ² , Mustafa Duman ³ , Ömer Çimen ¹	15
<i>Buffalo Breeding and Its Importance in Afyonkarahisar and Turkey</i>	19
Mustafa Tekerli	19
ORAL PRESENTATIONS.....	21
<i>Drying of Mint Leaves Using Tray and Microwave Dryers</i>	23
Hamza Bozkır ¹ , Ahsen Rayman Ergün ²	23
<i>Evaluation of Correlations Between Acrylamide Concentration And Some Selected Parameters İn Turkish Coffees</i>	24
Banu Akgün ¹ , Muhammet Arıcı ²	24
<i>Kabaş Kayısı Çeşidinde β-Karoten Miktarının Belirlenmesi</i>	25
Mustafa Kaplan ¹ , Sevgi Eskigün ¹ , Okan Levent ² , Harun Dıraman ³ , Azize Atik ⁴	25
<i>Changes in Quality Characteristics of Heat – Treated Beef Sucuk by Using Olive Oil as Fat Replacer.....</i>	30
Berker Nacak ^{1,2,*} , Aslı Zungur-Bastioğlu ^{2,3} , Meltem Serdaroğlu ²	30
<i>Sufle Kek Üretiminde Sufle Kabına Konulacak Optimum Hamur ve Sos Miktarının Belirlenmesi</i>	31
Halef Dizlek, Büşra Çınar	31
<i>Kek Endüstrisinde Yeni ve Farklı Bir Ürün: Sufle Kek.....</i>	35
Büşra Çınar, Halef Dizlek	35
<i>Sufle Kek Üretiminde Uygun Hamur Formülünün Belirlenmesi.....</i>	40
Halef Dizlek, Büşra Çınar	40
<i>Ohmik Isıtma Destekli Dondurulmuş Brokoli Üretimi Üzerine Bir Araştırma.....</i>	44
Canan Dağdelen ¹ , Bige İncedayı ¹	44
<i>Papain Enziminin Soğuk Pres Zeytin Yağlarının(Ayvalık, Yağlık) Fizikokimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi</i>	57
Fadimana Motuk, Mehmet Musa Özcan	57
<i>Taze Malatya 49- Alioğlu Kayısı Çeşidinde Uçucu Bileşenlerin Belirlenmesi</i>	63
Mustafa Kaplan ¹ , Sevgi Eskigün ¹ , Okan Levent ² , Harun Dıraman ³ , İlker Atik ⁴	63
<i>Isl İşlem Uygulamanın Balın Yapısı ve Kalitesi Üzerine Etkileri</i>	71
Nuray Şahinler ¹ , Suat Şahinler ² , Nesibe Özge Toy ³ , Sibel Alapala Demirhan ¹	71
<i>Monitoring the Changes in Freshness and Oxidative Stability of Sous-vide Cooked Sea Bass Fillets Marinated with Daphne or Basil Extracts</i>	79
Burcu Öztürk-Kerimoğlu, Hülya Serpil Kavuşan, Sude Aman, Sinan Akkul, Anniwa Xialafuding, Meltem Serdaroğlu*	79
<i>Püskürtmeli–Dondurarak Kurutma.....</i>	83
Bedriye Davulcu Tümer ¹ , Sami Gökhan Özkal ²	83
<i>Portakal Suyunun Farklı Evaporasyon Sıcaklıklarında Ohmik Vakum Evaporatörde Konsantre Edilmesi Sırasında Elektriksel İletkenlik Değişimleri.....</i>	84
Serdal Sabancı ^{1,*} , Filiz İçier ²	84
<i>Domates Posasının Farklı Kızılötesi Isıtma Güçlerinde Kurutulması</i>	85
Damla Bayana ^{1,*} , Filiz İçier ²	85
<i>Applications of Cold Plasma Technology in Food Processing.....</i>	97
Sümeyye Tap ¹ and İnci Çınar ²	97
<i>Taze Malatya Kabaş ve Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşitlerinin Antioksidan Aktivitesinin Belirlenmesi</i>	98
Mustafa Kaplan ¹ , Sevgi Eskigün ¹ , Okan Levent ² , Harun Dıraman ³ , İlker Atik ⁴	98
<i>Kavrulmuş ve Kavrulmamış Hurma Çekirdeği Kahvesinin Mineral İçeriği</i>	105
Mehmet Musa Özcan, Gülsüm Atasoy, Nurhan Uslu.....	105
<i>Production of Spirulina platensis Using Dry Chicken Manure and Use as A Natural Pigment Source in Laying Hens</i>	110
Meltem Tufan ¹ , Murat Durmuş ¹ , Kadriye Kurşun ¹ , Harun Cinli ¹ , Hasan Rüştü Kutlu ¹	110
<i>Yeni Bir Dirençli Nişasta Tipi Olarak Amiloz-Lipid Kompleksi.....</i>	111
Betül Oskaybaş Emlek ¹ , Kevser Kahraman ² , Ayşe Özbey ¹	111
<i>Kinoanım Yarım Yağlı Yoğurtta Kullanım Olanaklarının Araştırılması</i>	127
Leyla Eren Karahan ¹ , Pelin Dölek Ekinci ²	127
<i>Tef (Eragrostic Tef)’in Bazı Özellikleri ve Gıdalarda Kullanımı.....</i>	128
Ali Mücahit Karahan, Osman Kiliççeker	128

<i>Modifiye Atmosfer Ambalajlamanın Yemeye Hazır Salata Yeşilliklerinin Mikrobiyolojik Ve Renk Kalitesi Üzerine Etkisi</i>	136
Bilge Ertekin Filiz, Tuba Aktaş, Selen Demir, Müge Gök, Atıf Can Seydim	136
<i>Lokum Üretiminde Hatmi Kökü kullanımı</i>	138
Bilge Akdeniz.....	138
<i>Fonksiyonel Türk Lokumu Üretimi</i>	139
Dilek Demirbükür Kavak ¹ , ...	139
<i>Çörek Otu Yağının Fizikokimyasal Özellikleri ve Besinsel Kalitesi</i>	144
Mehmet Yüksel ¹ , Arzu Kavaz Yüksel ²	144
<i>Extraction And Determination Of Alkaloids From Seeds Of Datura Innoxia Growing In Bakı</i>	146
Eldar A. Garaev, Adila K. Valiyeva, Kamala K. Badalova*, Eldar L.Ahmedov	146
<i>Free Radical Scavenging Activity and Biochemical characteristics of Ulva rigida (Ulvophyceae) and Arthrospira platensis (Cyanophyceae)</i>	147
İlknur Ak ¹ , Gülen Türker ²	147
<i>Gıda Endüstrisinde Kullanılmak Üzere Keggın Tipi Polioksometalat/İletken Polimer Kompozitine Dayalı Glukoz Sensörü Hazırlanması</i>	155
Yasemin Torlak ^{1*} , Rukiye Ayrancı ² , Metin Ak ²	155
<i>Innovative Process Of Polyphenol Recovery From Pomegranate Peels By Combining Green Deep Eutectic Solvents And A New Infrared Technology</i>	157
Tania Mhanna*, Hiba N. Rajha, Sally El Kantar, Andre El Khoury, Nicolas Louka, Richard G. Maroun	157
<i>Obtaining Alkaloids From The Peganum Harmala</i>	158
Eldar A. Garaev, Tohfa A. Nasibova, Kamala K. Badalova*, Namig Sh. Rasulov	158
<i>Oral Supplementation With Gomogenat (Bee Milk) Improves Diabetes-Mediated Testicular Damage In A Streptozotocin- Induced In Type I Diabetic Mouse Model</i>	159
Gamal Badr ^{1*} and Marwa Mohsen Mohamed ¹	159
<i>Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Gıda Sanayide Kullanımı</i>	161
<i>Türkiye’de Yetiştirilen Lavandin (L.x intermedia var. Super A) Uçucu Yağ Bileşenleri ve Farklı Kullanım Alanları</i>	168
Çiğdem Elgin Karabacak ¹	168
<i>Üvez (Sorbus Kusnetzovii Zinserl) Meyvesinin Biyoaktif Özelliklerinin Belirlenmesi</i>	169
Yüksel Bayram ¹ , Yasemin Torlak ²	169
<i>Gıda Katkı Maddesi Algısı - Doğru Zannedilen Yanlışlar</i>	170
Songül Çakmakçı	170
<i>Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesinde Cross Streak Metodu Kullanımı</i>	175
Mustafa Ersal	175
<i>Pistacia terebinthus L. Meyvelerinin Biyolojik Aktiviteleri Üzerine Bir Çalışma</i>	177
Gülten Ökmen, Rıdvan Tekin, İrem Çamur, Kutbettin Arslan, Büşra Eroğlu	177
<i>Determination of Antioxidant Properties of Persimmon Vinegar</i>	184
Elif Özer ¹ , Çağlar Gökırmaklı ¹ , Nilgün H. Budak ² , Tuğba Kök-Taş ¹	184
<i>Effects of Traditional Vinegar on Cardiovascular Diseases</i>	189
Çağlar Gökırmaklı ¹ , Nilgün H Budak ² , Atıf C. Seydim ¹ , Zeynep Güzel-Seydim ¹	189
<i>Hardaliye: Traditional Fermented Beverage</i>	194
Gülten Tiryaki Gündüz, Ezgi Solak	194
<i>Properties of Solvent Cast Polycaprolactone Films Containing Pomegranate Seed Oil Stabilized with Nanocellulose</i>	200
Ece Söğüt	200
<i>Erzincan Tulum Peyniri Üretiminde Kullanılan Geleneksel ve Ticari Sıvı Peynir Mayalarının Proteoliz Üzerine Etkisi</i>	201
Songül Çakmakçı ^{1*} , Yusuf Çakır ^{1,2}	201
<i>Antimicrobial Activities of the Traditional Turkish Beverages Produced by Using Grapes</i>	206
Gülten Tiryaki Gündüz, Ayça Korkmaz, Ezgi Solak, Hande Didar Sözbir	206
<i>Nar Kabuğu ve Çekirdeğinin Değişik Çözücülerdeki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Etkisinin Belirlenmesi</i>	214
Gökhan Akarca ¹ , Elif Başpınar ²	214
<i>Study On Survival Of Probiotic Microorganisms In Probiotic Cheddar Cheese Prepared From Buffalo Milk</i>	226
Usman M. Khan ^{1*} , Fariha Khan ² and Zeliha Selamoglu ³	226
<i>Arı Polenlerinin Bazı Bileşim ve Fitokimyasal Özellikleri Üzerine Lokasyonun Etkisi</i>	227
Hasan Basri Küçükçeltürk ¹ , Nurhan Uslu ² , Mehmet Musa Özcan ²	227
<i>Yemeye Hazır Salataların Mikrobiyolojik Kalitesi</i>	251
Nuray İnan Çinkir ¹ , Mustafa Evren ²	251
<i>Antioxidant Properties of Hawthorn Juice</i>	253
Gülce B Özdemir ¹ , Çağlar Gökırmaklı ¹ , Nilgün H Budak ² , Tuğba Kök-Taş ¹	253
<i>Balıkesir İli Propolis Örneklerinin Kimyasal Yapısı</i>	259
Nesibe Özge Toy ¹ , Nuray Şahinler ²	259
<i>The Evaluation of Sensorial and Physicochemical Characteristics of Turkish Coffee after Opening the Package</i>	270
Bilge Ertekin Filiz, Raziye İpek Cengiz, Atıf Can Seydim	270
<i>Chitosan and Starch Based Intelligent Films with Anthocyanins from Eggplant to Monitor pH Variations</i>	271
Seren Bilgiç ¹ , Ece Söğüt ¹ , Atıf Can Seydim ¹	271

<i>Some Nutritional Value of Emirdağ Domalan</i>	272
Bilge Akdeniz.....	272
<i>Effects of Cooking Methods on ODAP Content and its Correlation with Total Protein in Grass pea</i>	273
Surendra Barpete.....	273
<i>Beç Tavuklarında (Numida meleagris) Matematiksel Formüller Kullanılarak Yumurta Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi</i>	275
Hasan Eleroğlu ¹ , Hüdaverdi Bircan ²	275
<i>Comparison of Dressing Percentages of Angus, Charolais, Hereford, Limousin and Simmental Cattle Imported to a Private Farm in Turkey</i>	280
Hasan Hüseyin Şenyüz ¹ , Serkan Erat ² , Mehmet Akif Karslı ³ , İsmail Soydemir ⁴	280
<i>Koloni Verimliliğini Artıran Yeni Bir Kovan Modeli</i>	281
Ethem Akyol ¹ , Mustafa Güneşdoğdu ¹ , Ayhan Ceyhan ¹	281
<i>Investigation of Beekeeping Structure in Mersin Province and Determination to Infestation Level of Varroa Destructor in Bee Colonies</i>	283
Mustafa Güneşdoğdu ¹ , Ethem Akyol ¹	283
<i>Entansif Süt Sığırcılığında Kızgınlık Dönemindeki Siyah Alaca İneklerin Ses Özellikleri</i>	285
Sibel Bozkurt, Özgül Anıtaş, Serap Göncü	285
<i>Artvin İlinde Farklı Rakımlarda Köy Tavukçuluğu Yapan İşletmelerin Kümes Ve Tercih Edilen Kanatlıların Özellikleri İle Hastalıklara Yaklaşım Durumlarının Belirlenmesi</i>	292
Eren Bayraktar ¹ , Ahmet Şekeroğlu ² , Mustafa Duman ³	292
<i>Etçi Sığır Irklarında Kan Parametreleri ile Besi Performansı ve Et Kalitesi Arası İlişkiler</i>	298
Sibel Bozkurt, Özgül Anıtaş, Serap Göncü	298
<i>Sirt İlinde Besi Sığırcılığı İşletmelerinde Kullanılan Yem Çeşitleri ve Besleme Özellikleri</i>	306
Mustafa Kibar ¹ , Galip Bakır ²	306
<i>Hayvansal Üretimde Sürdürülebilirlik: Karbon Ayak İzi ve Karbon Ticareti</i>	317
Zehra Bozkurt ¹	317
<i>Siyah-Alaca, Kırmızı-Alaca ve Simmental Irkı Sığırların Döl Verim Özellikleri</i>	322
Atakan Koç, Çağrı Arı, Nazif Uzun	322
<i>Beyaz Yumurtacı Saf Hatlarda, Yumurta İç ve Dış Kalitesi Üzerine Kafes Katının Etkisi</i>	328
Hasan Eleroğlu ¹ , Hüdaverdi Bircan ² , Ahmet Nuri Taşdemir ³	328
<i>Kahverengi Yumurtacı Saf Hatlarda, Yumurta İç ve Dış Kalitesi Üzerine Yumurtlama Zamanının Etkisi</i>	331
Hasan Eleroğlu ¹ , Hüdaverdi Bircan ² , Ahmet Nuri Taşdemir ³	331
<i>Beç Tavuklarında (Numida meleagris) Sayısal Görüntü Analizi Kullanılarak Yumurta Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi</i>	335
Hasan Eleroğlu ¹ , Hüdaverdi Bircan ²	335
<i>Tek Sağlık-Tek Refah: Başlıca Paydaş Olarak Pet Hayvan Sahiplerinin Rolü</i>	339
Zehra Bozkurt ¹ , Gizem Sıla Sarıal Kubilay ²	339
<i>Elektromanyetik Alanın Tavuk Embriyolarının Gelişimine Etkileri</i>	343
Hasan Eleroğlu ¹ , Vekil San ² , Hüdaverdi Bircan ³	343
<i>Ticaret Bakanlığı URGE (Uluslararası Rekabetçiliğin Geliştirilmesi) Projelerinin Niğde Büyükşehir Hayvancılık Sektörüne Etkisi</i>	350
Davut Yeşil ¹ , Zeki Bayramoğlu ²	350
<i>Uşak İlinde Hayvancılığın Yıllara Göre Genel Durumu</i>	351
Nuray Şahinler ¹ , Sibel Alapala Demirhan ¹ , Nesibe Özge Toy ² , Suat Şahinler ³	351
<i>Yaz Aylarında Buzakılayan Jersey Dişlerinin Kolostrum Yağ Asit İçerikleri Değişimi</i>	359
Özgül Anıtaş ¹ , Yeşim Özoğlu ² , Sibel Bozkurt ¹ , Serap Göncü ¹	359
<i>2023 Yumurta Sektörü: Hayvan Refahı, Ürün Çeşitlendirme, Rekabet Edebilirlik</i>	368
Zehra Bozkurt ¹	368
<i>Kıl Keçilerde Farklı Fizyolojik Peridolarda Ek Yemlemenin Döl Verimi, Oğlaklarda Büyüme Ve Gelişme Üzerine Etkileri</i>	373
Ayhan Ceyhan ¹ , Ethem Akyol ¹ , Adnan Ünal ²	373
<i>Konya İli Karapınar İlçesinde Koyunculuk İşletme Tiplerinin ve Kârlılık Durumlarının Belirlenmesi</i>	374
Seda Karagöz	374
<i>Uşak İli Keçi Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu Sorunları ve Çözüm Önerileri</i>	379
Murat Erdem ¹ , Sibel Alapala Demirhan ²	379
<i>İstatistik ve Tarımda İstatistiğin Önemi</i>	381
Hülya Şentürk ¹ , Suat Şahinler ² , Nuray Şahinler ³ , Sibel Alapala Demirhan ³ , Nesibe Özge Toy ¹	381
<i>Etçi (Etlük) Güvercin Yetiştiriciliği</i>	389
Muhtittin Fatih Demirhan ¹ , Sibel Alapala Demirhan ²	389
<i>Arı Zehri ve Kullanım Alanları</i>	394
Nuray Şahinler ¹ , Nesibe Özge Toy ² , Suat Şahinler ³	394
<i>Kanatlı Biyoçeşitliliğinin Tanımlanması ve Korunmasında Kullanılan Moleküler Yöntemler</i>	400
Kemal Eskioglu, Demir Özdemir	400
<i>Investigation the Activity of Trapping Method of Drone Bee Combs at the Fight against Varroa Destructor mite in the Honeybee (Apis mellifera L.) Colonies</i>	406
Mustafa Güneşdoğdu ¹ , Ethem Akyol ¹	406

A Forward Genetic Approach to Isolate Arabidopsis Mutants Altered in the Regulation of the Aldehyde Dehydrogenase (ALDH) 7B4 Gene.....	409
Muhammad Rizwan Shafiq ^{1,2} and Dorothea Bartels ¹	409
Bazı Yonca (Medicago sativa L.) Çeşitlerinin Sonbahar Dormansi Oranların Saptanması ve Ot verimlerinin Mevsimlere Göre Dağılımları.....	410
Mustafa Avcı ¹ , İlker İnal ² , Selehattin Çınar ³ , Rüştü Hatipoğlu ⁴	410
Biberde Türler Arası Melez Populasyonunun (Capsicum annuum L. X Capsicum frutescens) Morfolojik Karakterizasyonu.....	414
Tuba Dilsiruz ^{1*} , Şule Hasyüncü ¹ , Hasan Pınar ¹	414
Bitkisel ve Hayvansal Atıkların Alternatif Kullanım Yerleri.....	415
Sibel AlapalaDemirhan ¹ , Ayşen Melda Çolak ²	415
Breeding in Potato: Introduction on Cultivar Development Process.....	426
Ercan Özkaynak ¹	426
Çukurova İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Silajlık Mısır (Zea mays L.) Çeşitlerinin Verim ve Silaj Kalite Performanslarının Değerlendirilmesi.....	427
Yasin Korkmaz ¹ , Sait Aykanat ¹ , Tugay Ayaşan ¹ , Mustafa Avcı ²	427
Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Tespiti Ve Ölçümünde Kullanılan Farklı Gerçek Zamanlı Pcr Kimyasallarının Karşılaştırılması	430
Leyla Bener ¹ , Mustafa Ersal ¹ , Berkant İ. Yıldız ¹ , Demir Özdemir ² , Kemal Karabağ ²	430
Is Arabidopsis GATA12 Transcription Factor the Missing Key Player in Crosstalk between Gibberellic Acid Signalling and Iron Deficiency Responses	431
Bayram Ali Yerlikaya, Emre Aksoy.....	431
Knowledge of The Genetic Diversity Among The Species of Prunus L.: A General Aspect	432
Shamiran Salih Abdulrahman ^{1*} , Saleem Esmail Shahbaz ² , Zeliha Selamoglu ³	432
The Creation Of A Legal Mechanism For The Use And Protection Of Land Of Kazakhstan.....	437
Turguldinova Sabira, Serikbaeva Gauhar.....	437
Optimizing Genetic Manipulations in Diploid and Tetraploid Potatoes	441
Ilknur Yel, Betül Ayça Dönmez, Sarbesh Das Dangol, Allah Bakhsh	441
Silencing insect molting-associated Ecr gene leads to enhanced resistance against Colorado potato beetle (Leptinotarsa decemlineata, Say) and Potato tuber moth (Phthorimaea operculella, Zeller).....	442
Allah Bakhsh ^{1*} , Tahira Hussain ¹ , Muhammad Aasim ² , Uğur Pirlak ³ , Emre Aksoy ¹ , and Mehmet Emin Çalışkan ¹	442
Physiological and Cytogenetical Effects of L-Tyrosine in Allium Cepa L. Exposed to NaCl Stress.....	443
Dilek Çavuşoğlu.....	443
Role of Propolis in Alleviation of Detrimental Effects of Salt Stress on Some Physiological and Cytogenetical Parameters.....	444
Dilek Çavuşoğlu.....	444
Tea (Camellia Sinensis) Cultivation and Breeding in Turkey: Past and Present Status.....	445
Fatih Seyis ¹ , Emine Yurteri ¹ , Aysel Özcan ¹	445
Why Innovative Water Resource Management is Needed? A Case Study of Pakistan	456
Zuhair Hasnain ^{1*} , Sara Zafar ² , Maira Taimoor ¹	456
Yem Bitkileri Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri	457
Mustafa Avcı ¹	457
Yonca (Medicago sativa L.) Çeşit ve Populasyonlarının Otlamaya Toleranslarının Saptanması	461
Mustafa Avcı ¹ , Rüştü Hatipoğlu ⁴ , Selehattin Çınar ³ , İlker İnal ² , Celal Yücel ⁵ , Arif Aktaş ²	461
Yüksek Sıcaklık Koşullarında Bazı Sivri Biber Genotiplerinde Polen Canlılıklarının Belirlenmesi.....	468
Şule Hasyüncü ^{1*} , Tuba Dilsiruz ¹ , Hasan Pınar ¹	468
Adaptation of Echinacea in Rize, Turkey	471
Fatih Seyis ¹ , Emine Yurteri ¹ , Aysel Özcan ¹	471
İkili, Üçlü ve Dörtlü Bakteri Formülasyonlarının Çay Fidanlarının Gelişme ve Enzim Aktivitesi Üzerine Etkisi.....	475
Atefeh Ramzani ^{1*} , Ramazan Çakmakçı ^{2*}	475
Kışa Tolerant Bazı Aspir Hatlarının Çimlenme ve Tohum Kabuğu Oranı Açısından Değerlendirilmesi.....	485
Hasan Koç	485
Organic Tea Production Trials in Rize, Turkey	486
Fatih Seyis ¹ , Emine Yurteri ¹ , Aysel Özcan ¹	486
Determination of the Seed Vigor of Soybean Cultivated as Main and Second Crop in Turkey.....	492
Mehmet Demir Kaya ^{1*} , Engin Gökhan Kulan ¹ , Eylem Tuğay Karagül ²	492
Farklı Organik Gübrelerin Kıvrıkcık Marulda (Lactuca sativa var. crispa) Verim ve Bazı Kalite Kriterlerine Etkileri	498
Halil Demir, Ersin Polat	498
Heavy Metals In The Pollution of The Environment and Their Chemical-Toxicological Investigation.....	506
Kamala K. Badalova*, Gaibverdi B. Iskandarov.....	506
Toprağa Uygulanan Ağır Metallerin Ambrosia Artemisiifolia L. Bitkisi Üzerindeki Fizyolojik Etkileri	507
İzzet Kadioğlu*, Mert Kılınc, Bahadır Şin.....	507
Yabani Hardal Bitkisinin Tohum Çimlenme Biyolojisi Üzerine Farklı Uygulamaların Etkinliğinin Belirlenmesi	509
Bahadır Şin*, İzzet Kadioğlu	509
Türkiye Tarım İşletmelerinde Yeni Yönetimsel Yaklaşımlar	510

Zeki Bayramoğlu ¹ , Süheyla Ağızan ¹ , Merve Bozdemir ¹ , Kemalettin Ağızan ¹ , Sabit Esen ¹	510
Uluslararası Elma Piyasasında Karşılaştırmalı Üstünlük Teorisine Göre Türkiye'nin Rekabet Gücünün Belirlenmesi	523
Zeki Bayramoğlu ¹ , Kemalettin Ağızan ¹ , Merve Bozdemir ¹ , Süheyla Ağızan ¹	523
Kentsel Saçaklanma Alanlarının Değerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Konya İli Uhud Mahallesi Örneği	535
Zuhal Karakayacı*, Fatma Yiğit.....	535
Serada Yetiştirilen Salkım Domatesinde Meyve veya Çiçek Budamasının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri	546
Çiğdem Elgin Karabacak ¹ , Aysel Yeşilyurt Er ²	546
Seasonal Fatty Acid Composition of Green Seaweed (Ulva Rigida)	547
Nermin Berik ^{1*} , Ekrem Cem Çankiriligil ²	547
İstatistik ve Tarımda İstatistiğin Önemi	548
Hülya Şentürk ¹ , Suat Şahinler ² , Nuray Şahinler ³ , Sibel Alapala Demirhan ³ , Nesibe Özge Toy ¹	548
Macar Fiğ Çeşitlerinde Tuzluluğun Çimlenme ve Fide Büyümesi Üzerine Etkileri	555
Süleyman Avcı.....	555
Bazı Reyhan Genotiplerinin Çimlenme Ve Çıkış Döneminde Tuz Stresine Tepkileri	565
Engin Gökhan Kulan, Mehmet Demir Kaya.....	565
Farklı Sazan Türlerinin Kafes ve Tank Koşullarında Polikültür Amaçlı Yetiştirme Olanaklarının İncelenmesi ..	573
Suat Dikel ¹ , Alp Özgüven ² , Ilgın Özşahinoğlu ³	573
Farklı Kurutma Yöntemlerinin Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinde Toplam Fenolik İçeriğine Etkisi	574
Mustafa Kaplan ¹ , Sevgi Eskigün ¹ , Okan Levent ² , Harun Dıraman ³ , İlker Atik ⁴	574
Kızılca Göleti (Konya-Seydişehir/Türkiye) Zooplankton Faunası Üzerine Bir Ön Çalışma	579
Meral Apaydın Yağcı ¹ , İsmail Erbatur ¹ , Abdullah Demir ¹ , Abdulkadir Yağcı ¹	579
Long Term Monitoring of E. coli level in Economic Bivalve Species	581
Serhat Çolakoğlu ¹ , İbrahim Ender Künili ² , Fatma Çolakoğlu ³	581
Macro Crustaceans of Middle Aegean Sea Demersal Trawl Fishery	586
Ozan Soykan.....	586
Çukurova Bölgesinde Asya Kedi Balığı (Pangasianodon hypophthalmus) ve Nil Tilapiası (Oreochromis niloticus) Kışlatılma Olanaklarının İncelenmesi	591
Suat Dikel ¹ , Alp Özgüven ²	591
Do scientific studies support minimum landing size regulations in Turkish marine fishery?	592
Ozan Soykan.....	592
Evaluation of Fatty Acid Compositions of Commercial Fish Oils Considering Recommended Omega Fatty Acid Uptake for a Healthy Diet	598
Nermin Berik ^{1*} , Ekrem Cem Çankiriligil ²	598
2-Kloropiridin'in Sitotoksik ve Genotoksik Değerlendirilmesi Allium cepa Anafaz-Telofaz ve Comet Testi	599
Güller Pirdal ¹ , Recep Liman ¹	599
Genetic Profile Of Asthma: A Review	601
Hamdia Y.I. Al Hussein ¹ , Omar A.M. Al-Habib ¹ , Ali Abdulghani Ramadhan ² , Zeliha Selamoglu ³	601
The Effect Of Mitomycin C On Pregnancy Outcome	605
Hamdia Y.I. Al Hussein ¹ , Intissar Numman Waheed ¹ , Zeliha Selamoglu ²	605
Fritillaria imperialis L. (Liliaceae) Türü Üzerinde Morfolojik, Anatomi ve Fitokimyasal Çalışmalar	606
Sevim Küçük ¹ , Mine Kürkçüoğlu ² , Murat Kuşat ³ , Merve Has ¹	606
A Comparative Study on the Effect of ZnO (n) Zinc Oxide ZnO on the Secondary Metabolic; Apiol of Iranian Parsley; Petroselinum sativum and Turkish Parsley; Petroselinum crispum	609
Zahra Atghia*, Ahmad Majd, Sedigheh Arbaian.....	609
Et Emülsiyonlarında Emülsiyon Stabilitésini Etkileyen Faktörler	611
Eda Alagöz, Fatih Can, Kemalettin Sarıçoban.....	611
Et ve Et Ürünlerinde Karbondioksit (CO₂) Uygulamaları	618
Fatih Can, Kemalettin Sarıçoban.....	618
Evaluation of Nutritional and Medicinal Values of Edible Wild and Cultivated Pleurotus ostreatus	624
Sanem Bulam ^{1*} , N. Şule Üstün ² , Aysun Pekşen ³	624
Quality Of The Fresh Cut Horticultural Products	637
Bilge Akdeniz.....	637
Functional Properties of Isabella Grape (Vitis labrusca L.)	638
Gülten Tiryaki Gündüz, Hande Didar Sözbir*.....	638
Gıda Ambalajlamasında Film Oluşturan Biyobozunur Mikrobiyal Polimerler: Ekzopolisakkaritler	646
Nur Ceyhan Güvensen.....	646
Health Benefits of Ganoderma lucidum as a Medicinal Mushroom	662
Sanem Bulam ^{1*} , Nebahat Şule Üstün ² , Aysun Pekşen ³	662
Minimal İşlenmiş Elmalarda Meydana Gelen Kalite Değişimlerinin İncelenmesi	679
Dilek Demirbükür Kavak ¹ ,.....	679
Siirt Fıstık Çeşitlerinin Toplam Fenolik İçeriği, Antioksidant Aktivitesi İle Yağ Asidi Bileşimi	680
Fatma Hepsağ.....	680
Sebzelerden Elde Edilen Diyet Liflerin Gıdalarda Kullanımı	686
Osman Kılınççeker, Ali Mücahit Karahan.....	686

Kırmızı Pancarın (Beta Vulgaris var. Cruenta Alef.) Bazı Gıda Kaynaklı Patojenler Üzerindeki Antimikrobiyal Etkisi.....	694
Oktay Tomar, Gamze Yıldırım ¹	694
Muş'ta Üretilen Geleneksel Kaşar Peynirinin Doğal Mikrobiyel Yükü ve Fizikokimyasal Özellikleri	704
Zeynal Topalcengiz ¹ , Sefa Işık ² , Fatih Bozkurt ^{1,3} , Senem Güner ⁴ , Sümeyra Işık ⁵	704
Nutraceutical and Food Preserving Importance of Laetiporus sulphureus	706
Sanem Bulam ¹ , Nebahat Şule Üstün ² , Aysun Pekşen ³	706
Organik Arı Ürünleri Üretimi Ve Organik Arıcılık.....	707
Nuray Şahinler ¹ , Nesibe Özge Toy ² , Suat Şahinler ³	707
The Role Of Novel Pasteurization Approaches On Altering Functional Properties Of Egg Proteins	716
Hülya Serpil Kavuşan ¹ , Meltem Serdaroğlu* ¹	716
The Significance of Milk Enriched with Iron and Vitamin D in Adequate and Balanced Nutrition	718
Murat Emre Terzioğlu ¹ , İhsan Bakirci ²	718
Yenilebilir Çiçek: Lavanta.....	723
Duygu Tibet Akgül ¹ , Nihan Göğüş ¹ , Şelale Glaue ² , Tolga Akcan ^{1,2}	723
Zencefilin Beslenme ve Sağlık Üzerine Etkileri	728
Ferit Uğur Ünal ¹ , Nihan Göğüş ² , Gözde Türköz Bakirci ²	728
Üretilcek Ürüne Özgü Çiğ Süt Seçimi.....	735
Songül Çakmakçı	735
Comparative Study Of Milk Consumption Influences In Adult Individuals With Moderate-Severe Obesity.....	740
Usman M. Khan* ¹ , Fariha Khan ² and Zeliha Selamoglu ³	740
Gıda Patojenlerine Karşı Cardopatum corymbosum L. ' nin Biyolojik Aktivitelerinin Belirlenmesi.....	743
Ökmen G, Tekin R, Çamur I, Arslan K, Eroğlu B.	743
The Values of Traditional Dairy Products Produced in The Eastern Anatolia Region and Their Health Benefits	744
Murat Emre Terzioğlu ¹ , İhsan Bakirci ²	744
Siyah Dut Meyvelerinden Antosiyaninlerin Ekstraksiyon yöntemi ile eldesi ve Döner Evaporatörde Koyulaştırılması.....	750
Fatma Hepsağ ¹ , İbrahim Hayoğlu ²	750
Dondurulmuş Kıyma Örneklerinin Ohmik ve Geleneksel Çözündürülmesinin Performans Değerlendirmesi Karşılaştırması.....	756
Mutlu Çevik ¹ , Filiz İçier ²	756
Effect of Edible Coating Application on the Quality of Fresh-Cut Pears.....	758
Dilek Demirbükür Kavak ¹	758
Effects of Supplemented Spirulina to Layer Diets on Egg Cholesterol Level and Fatty Acid Composition.....	760
Meltem Tufan ¹ , Kadriye Kurşun ¹ , İslim Polat ¹ , Figen Yıldız ² , Muhittin Ünal ¹ , Hasan Rüştü Kutlu ¹	760
Damızlık Kaz Yetiştiriciliğinin Genel Özellikleri.....	761
Ahmet Uçar ¹ , Mehmet Akif Boz ² , Musa Sarıca ³ , Umut Sami Yamak ³	761
Kıl Keçilerinde MHC (Majör Doku Uygunluk Kompleksi) Sınıf II DRB Geni AluI Polimorfizminin PCR-RFLP Yöntemi Kullanılarak Belirlenmesi.....	767
Taki Karşlı ¹ , Mehmet Aslan ¹	767
Effect of Strain and Inoculum Level in Solid-state Fermentation on the Nutritional Composition of Olive Leaves	772
Aydın Altop, Emrah Güngör, Güray Erener.....	772
Yerli Kara ve Holstein Sığır Irkında β-laktoglobulin Geni HaeIII Polimorfizmi.....	775
Emine Şahin Semerci ¹ , Taki Karşlı ²	775
Farklı Besi Sistemlerinde Besiye Alınan Kıl Keçi ve Saanen x Kıl Keçi (G1) Melezi Oğlakların Besi Performansı, Kesim ve Karkas Özellikleri.....	779
Hacer Tüfekci ^{1*} , Mustafa Olfaz ²	779
Yerli Kara Sığır Irkında Tüberküloza Dirençle İlişkili SLC11A1 (7400 G>A) Genindeki Polimorfizmin Belirlenmesi.....	789
Taki Karşlı ¹ , Ferit Karayel ¹	789
Some Morphological Traits Of Turkish Native Horses Raised In Province Of Artvin Of Turkey	793
Orhan Yılmaz	793
Süirt İlinde Besi Sığırçılığı İşletmelerinde Besi Uygulamalarının Belirlenmesi	794
Mustafa Kibar ¹ , Galip Bakır ²	794
Süirt İlinde Besi Sığırçılığı İşletmelerinde Sürü Sağlığı Uygulamalarının Belirlenmesi.....	802
Mustafa Kibar ¹ , Galip Bakır ²	802
Some Phenotypic Traits Of Turkish Native Horses Raised In Province Of Erzurum Of Turkey	812
Orhan Yılmaz	812
Edilic Piliçlerde Altılık Olarak Kullanılan Ponza Taşının Altılık Kalitesi ve Hayvan Refahı Üzerine Etkisi	813
Mustafa Duman ¹ , Ahmet Şekeroğlu ²	813
Bal Arılarında SNP Haplotip Analizlerinde Kullanılan Yazılımlar.....	822
Emel Tüten Sevim ¹ , Kemal Karabağ ²	822
The Softwares which Used in Snp Haplotype Analysis for Honey Bees	823
Emel Tüten Sevim ¹ , Kemal Karabağ ^{2*}	823
Some Phenotypic Traits Of Turkish Native Horses Raised In Province Of Iğdır Of Turkey.....	827
Orhan Yılmaz	827

Yerli Kazlarda Kuluçka Özelliklerinin Yumurtlama Dönemine Bağlı Değişimi	828
Mehmet Akif Boz ¹ , Umut Sami Yamak ² , Musa Sarıca ²	828
Changes of Hatching Traits at Different Ages of Local Geese	829
Mehmet Akif Boz ¹ , Umut Sami Yamak ² , Musa Sarıca ²	829
Akut Bakır Konsantrasyonlarına Maruz Bırakılmış Pangasus Balıklarında (Pangasius hypophthalmus) Saptanan Hematolojik ve Histolojik Değişimler.....	832
Semra Küçük*.....	832
An Overview On Capture Based Marine Fishery Production In Turkey.....	833
Ozan Soykan	833
Van İli Çatak İlçesinde Bulunan Yabani Buttum (Pistacia khinjuk) Gentiplerinin Anaçlık Özelliklerinin Değerlendirilmesi	839
Esra Gürsoy ¹ , Ahmet Eşitken ²	839
Comparison of the Observed Rainfall with Rainfall Estimated by CLIGEN Climate Model in terms of Drought Analysis.....	841
Müberra Erdoğan ¹ Kadri Yürekli ² , Mehmet Murat Cömert ³	841
Effect Of Green Nets With Different Shading Factors On Spectral Reflectance And Tomato Cultivars.....	842
Nefise Yasemin Tezcan.....	842
Endüstri 4.0 Dijital Dönüşümde Tarımsal Sulama Amaçlı Yazılımların Yeri.....	843
Burak Şen ^{1*} , Bora Şen ²	843
Use of Different Statistic Approaches on Variability in Hydrologic Variables.....	845
Kadri Yürekli ^{1*} , Müberra Erdoğan ¹ , Ömer Faruk Karaca ² , ...	845
İklim Değişikliğinin Gaziantep İli Tarım Üretimine Etkileri.....	846
Rukiye Doğanıgıt	846
Simulation of Climate Change with CLIGEN in Kayseri Province.....	849
Ömer Faruk Cıba ¹ , Saniye Demir ² , Müberra Erdoğan ³	849
Küresel İklim Değişikliklerinin Domates (Solanum Lycopersicum L.) Üretimi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi..	857
Burak Şen ¹ , Abdulhaluk Yılmaz ²	857
Niğde Bölgesinde Tarımsal Sulama Amaçlı Güneş Enerjisi Potansiyelinin Teorik ve Deneyisel İncelenmesi.....	858
Burak Şen ¹ , Remzi Gözyuman ² , Mustafa Bayrak ² , Oğuzhan Yıldız ²	858
Sensitivity Analysis with WEPP Hillslope Model in Tokat Province	859
Saniye Demir ¹ İrfan Oğuz ²	859
Latin Amerika Tarım Potansiyeli: Üretim, Tüketim, Verimlilik, Sürdürülebilirlik Analizi, Bölgesel ve Küresel Piyasa Stratejileri.....	865
Tolga Özkaptan	865
The Future of Organic Agriculture and Organic Agriculture.....	867
Hülya Saygı.....	867
Akdeniz Meyvesineği'nden, Ceratitis capitata (Diptera:Tephritidae) Ari Alanların Saptanması.....	868
Mehmet Fatih Tolga ¹ , Öner Demir ² , Ali Kaymak ³ , Selahattin Özcan ⁴ , Hüseyin Akdere ⁴ , İbrahim Aydın Karaca ⁵ , Müberra Selçuk ⁶ , Hüseyin Yaşar ⁷ , Ufuk Gündüz ⁸	868
Effects of Mycorrhizal Fungi Application On Some Growth Parameters of Monterey Strawberry Cultivars Under Different Salt Stress	869
Emrah Bağ ¹ , Beril Kocaman ²	869
İzmir İli Karaburun İlçesinde İzole Alanda Akdeniz Meyvesineği, Ceratitis capitata (Diptera:Tephritidae) Popülasyon Değişimi ve Toplu Mücadelenin Etkisi.....	871
Mehmet Fatih Tolga ¹ , Ümran Akkan ¹ , Özge Helvacioğlu ¹ , Ferit Fırat ²	871
Tarımsal Faaliyetlerden Pestisit Uygulamasının Çevre Üzerine Etkileri	872
Nesrin Dursun *	872
Merada Farklı İklim ve pH Koşullarında Organik Karbon Miktarının Century Modellemesi İle Tahmin Edilmesi	879
Ahmet Turan Bozpolat ¹ , Rasim Koçyiğit ¹ , İrfan Oğuz ¹ , Saniye Demir ¹	879
Biyolojik Gübrelerin Potansiyeli, Olası Kullanımı, Gelecekteki Bakış Açılıarı ve Yaklaşımlar.....	888
Ramazan Çakmakçı ¹	888
Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Sebzelelerin Nitrat Düzeylerinin Tespiti	895
Fatma Hepsağ.....	895
Endofitik Mikroorganizmaların Tarım ve Toprak Açısından Önemi ve Doğal Bitkilerin Potansiyelleri.....	901
Gulsina Baialieva ¹ , Melike Çebi Kılıçoğlu ² , Hülya Saide Özkoç ³ İbrahim Özkoç ¹	901
Merada Farklı İklim ve Tekstür Koşullarında Organik Karbon Miktarının Century Modeli İle Tahmin Edilmesi	902
Ahmet Turan Bozpolat ¹ , Rasim Koçyiğit ¹ , İrfan Oğuz ¹ , Saniye Demir ¹	902
Yapay Olarak Eğilendirilmiş Bitki Örtüsüz Şev ile Orman Arazisinin Toprak Aşınımına Duyarlılığının Karşılaştırılması.....	915
İrfan Oğuz, Rasim Koçyiğit, Saniye Demir.....	915
Sivas Yöresinde Kireçli Toprak Koşullarında Zeolit Uygulamasının Buğday Verimine Etkisinin Araştırılması....	919
Mustafa Demir ¹ , İrfan Oğuz ^{2*} , Rasim Koçyiğit ² , Saniye Demir ²	919
Perspective Monitoring Issues On Disturbed Industrial Facility Land	924
Shaimerdenova A.A	924
Tarımsal Üretimde Kadınların Bilgiye Ulaşım Araçları	929

Cennet Oğuz ¹ , Aysun Yener Ögür ²	929
Estimation of Soil Losses with WEPP Model in Tokat Province	938
Saniye Demir ¹ , İrfan Oğuz ²	938
İstilacı yabancı ot (Oxalis pes-caprae L.)'un Kontrolünde Bazı Bitki Ekstraktların Etkisi	947
Koray Kaçan ¹	947
Genetically Modified Crops and Animal Production	948
Muhammad Zeeshan Akram ¹ , Sema Yaman ¹ , Hassan Jalal ¹ , Sibel Canoğulları Doğan ¹ , Minahil Khan ²	948
Role of Aloe vera as a natural feed additive in poultry production	949
Hassan Hamzaoglu ¹ , Muhammad Zeeshan Akram ¹ , Sibel Canoğulları Doğan ¹ , Sema Yaman ¹ , ² Asghar Subhani.....	949
POSTER PRESENTATIONS	950
Process and Traceability In Mixed Feed Production	951
Ertuğrul Yılmaz.....	951
Pastırma Üretiminde Kırleme Ajanları Ve Sağlık Üzerine Etkileri	952
Halil Orhan ^{1*} , Mustafa Karakaya ² , Ali Samet Babaoğlu ³	952
Processing factor and the effects of food processing on pesticide residue	954
Mertin Hamzaoglu ¹ , Banu Akgün ¹ , Hakan Tosunoğlu ¹	954
Diyet Lifinin Süt Ürünlerinde Kullanım Olanakları	955
Arzu Kavaz Yüksel ¹ , Mehmet Yüksel ²	955
The Using of Dietary Fibre in Dairy Products	956
Arzu Kavaz Yüksel ¹ , Mehmet Yüksel ²	956
Phenolic Acids in Coffee	957
Banu Akgün, Hakan Tosunoğlu, Nurcan Ayşar Güzelsoy, Filiz Çavuş, Mertin Hamzaoglu.....	957
Vitamin K2: Presence in Fermented Dairy Products	958
Vildan Altuncu, Bilge Ertekin Filiz, Tuğba Kök Taş.....	958
Antioxidant Activities of Eucheuma sp. (Rhodophyceae) and Laminaria sp. (Phaeophyceae)	959
İlknur Ak ¹ , Gülen Türker ²	959
Antioxidant Activity of Mytilus galloprovincialis and Ruditapes philippinarum	967
Serhat Çolakoğlu ¹ , Gülen Türker ² , İlknur Ak ³ , Fatma Çolakoğlu ²	967
Artichoke (Cynara scolymus L.) Leaves: Composition and Health Effects	973
Ceyda Dadalı ¹ , Yeşim Elmacı ¹	973
Carbohydrate Contents in Commercial Traditional Turkish Coffees	974
Banu Akgün ¹ , Hacer Ekşi Karaağaç ²	974
Biyolojik Detoksifikasyon	975
Mustafa Evren ¹ , Nuray Inan Çinkır ²	975
Et ve Et Ürünlerinde Biyoaktif Bileşenler	980
Mustafa Evren ¹ , Nuray Inan Çinkır ²	980
Samsun İl Merkezinde Toplu Tüketim Yerlerinde Servise Sunulan Sebze Salatalarının Bazı Kalite Özellikleri	984
Nuray Inan Çinkır ¹ , Mustafa Evren ²	984
Yenilebilir Film Kaplamalarda Antimikrobiyel Kullanımının Etkileri	995
Mustafa Evren ¹ , Nuray Inan Çinkır ²	995
Chlorogenic Acid Consumption for a Healthy Life	1000
Emine Nakilcioğlu-Taş ¹	1000
Determination of Mineral Content of Homemade Tomato Soup by ICP-MS	1001
Banu Akgün ¹ , Mehmet Yılmaz Karaca ¹	1001
Determination of Some Physicochemical Properties of Extra Virgin Olive Oil Which Provided from Tavşan Yüreği Olive	1002
Osman Onur Kara.....	1002
Farklı zeytin çeşitlerinin fiziksel özellikleri üzerine hasat zamanının etkisinin belirlenmesi	1003
Nurhan Uslu, Mehmet Musa Özcan.....	1003
Determination of Some Quality Parameters in Water Kefir Produced with Different Forms of Apples	1004
Aysun Kuluçlu, Yiğit Kaya, Çağlar Gökırmaklı, Tuğba Kök Taş*.....	1004
Effects of Substitution of Hazelnut Oil by Microencapsulated Hazelnut Oil on Physicochemical Properties of Cake Batters and Cakes	1010
Betül Oskaybaş Emlek, Hamza Alaşalvar, Hakan Erinc, Ayşe Özbey.....	1010
Endüstriyel Aromalı Buz Üretiminde Kullanılan Stabilizatörlerin Miktarlarının Tüketici Beklentileri Ve Optimum Maliyetlerinin Uygunluğunun Araştırılması	1011
Ahmet Güçbilmez, Nihat Akın.....	1011
Green Coffee Beans and Their Health Benefits	1013
Emine Nakilcioğlu-Taş ¹	1013
Jöle İşkembe ve Kelle-Paça Üretimi	1014
Sabire Büşra Dağar ¹ , Mustafa Karakaya ² , Ali Samet Babaoğlu ²	1014
The Effect Of Different Sugars On Water Kefir Grains	1015
Tuncay Çevik ¹ , Nilüfer Sena Aydoğdu ¹ , Nilgün Özdemir ² , Tuğba Kök Taş ^{1*}	1015
Manda Kaymağının Bazı Fizikokimyasal Özellikleri Üzerine Laktasyon Periyodunun Etkisi	1023
Sabire Duman ^{1*} , Mehmet Musa Özcan ²	1023
Sensory Analysis of Olive Oil	1030
Ceyda Dadalı ¹ , Yeşim Elmacı ¹	1030

<i>Terebentin (Pistacia terebinthus L.) Kahvesi İlaveseinin Yoğurtların Bazı Fizikokimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri, Duyusal Parametreleri ve Organik Asit Profilleri Üzerine Etkisi</i>	1031
Arzu Kavaz Yüksel ¹ , Mehmet Yüksel ²	1031
<i>Using Microencapsulated Bioactive Compounds in Edible Oil Technology</i>	1033
Osman Onur Kara	1033
<i>Lipaz Enziminin Sıvı Yumurta Akının Fiziko-Fonksiyonel Kalitesine Etkileri</i>	1034
Hatice Aşık ¹ , Muhammed Yüceer ² ve Cengiz Caner ¹	1034
<i>Oxygen Absorbers: Their Role in Meat Products</i>	1036
Berker Nacak ^{1,2} , Meltem Serdaroğlu ²	1036
<i>The Effect of Disc and Roll Section on the Pelletizing Process in Combined Feed</i>	1037
Ertuğrul Yılmaz.....	1037
<i>Güvenilir Yem ve Yem Mevzuatı</i>	1038
Hikmet Doğan ¹ , Cumhuri Turan ² , Güray Erener ² , Aydın Altop ² , Emrah Güngör ²	1038
<i>Çay Olarak Tüketilebilen Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kanatlı Hayvanlara Etkileri</i>	1039
Cumhuri Turan ¹ , Hikmet Doğan ² , Güray Erener ¹ , Aydın Altop ¹ , Emrah Güngör ¹	1039
<i>A Survey on Seafood Consumption and Consumer Preference in Izmir Province</i>	1040
Bengü Çaylak, Fatma Çolakoğlu ¹ , İbrahim Ender Künili ² , Hasan Basri Ormancı ¹	1040
<i>Characterization of Depuration Process of Mytilus galloprovincialis in Presence of Chloramine-T and Super-Oxidized Water</i>	1041
İbrahim Ender Künili ^{1*} , Fatma Çolakoğlu ²	1041
<i>Global Warming Impacts on the Future of Fisheries and Aquaculture</i>	1048
Burcu Bozova ¹ , Soner Çetinkaya ² , Levent İzci ³ , ...	1048
<i>The Effect of Sodium Salts and Acetic Acid on Sensory Quality of Frozen Mussel (Mytilus galloprovincialis) Meat</i>	1049
İbrahim Ender Künili ¹ , Fatma Çolakoğlu ²	1049
<i>Adana Ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Silajlık Mısır Çeşitlerinin Karşılaştırılması</i>	1050
Yasin Korkmaz ¹ , Hüseyin Varoğlu ² , Reşat Değirmenci ² , İlker İnal ¹ , Sait Aykanat ¹	1050
<i>Multi-Environment Trial Analysis By Nonparametric Stability Parameters For Protein Content In Winter Rapeseed (Brassica Napus L.) Genotypes</i>	1052
Yasemin Erdoğan ¹ , Enver Esendal ¹	1052
<i>Drought and Agriculture In The World</i>	1053
Hülya Saygı.....	1053
<i>Quality or Quantity: Crop Battle in Changing Climate</i>	1054
Emre Aksoy ¹	1054
<i>Carboxyl-Terminal Domain (Ctd) Phosphatase-Like 1 (Cpl1) Regulates Cadmium Distribution Through A Putative Heavy-Metal Transporter Cadmium Determinant 1 (Cdm1) In Plants</i>	1055
David Johns ¹ , James Rodríguez ¹ , Steven Jason ²	1055
<i>The Effects of Green Fertilizer Applications on Yield, Quality, Leaf Nutrient Content and Soil Fertility Characteristics in Organic Strawberry Breeding</i>	1056
Hülya Saygı.....	1056
<i>Solucan Kompostunun Biberde Fide Kalitesi Üzerine Etkileri</i>	1057
Halil Demir Dilek Büyükaslan	1057
<i>Gala, Fuji ve Amasya Elma Çeşitlerinde Yaprak Su Potansiyelinin Belirlenmesi</i>	1058
Fatma Seren Sağır	1058
<i>The Effect Of Different Water Use On Water Kefir Grains</i>	1059
Mine Doyuk ¹ , Ece Söğüt ¹ , Tuğba Kök Taş ¹	1059

OPENING PRESENTATIONS

Hall 1

20 April 2019

Moderator: Prof. Dr. Zehra Bozkurt

Türkiye’de Haşhaş: Üretimi, Ticareti ve Kullanımı

İsa Telci

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi,
Tarla Bitkileri Bölümü İSPARTA

Özet

Haşhaş (*Papaver somniferum*), Papaveraceae familyasına ait alkaloidler bakımından zengin tek yıllık bir bitkidir. Haşhaş bitkisi kapsüllerindeki değerli alkaloidler nedeniyle tıbbi değeri yüksektir. Ayrıca tohumlarındaki sabit yağ ve gıda değeri bitkinin önemini artırmaktadır. Kapsüllerinden elde edilen alkaloidlerin en önemlisi morfin olup kodein, tebain, noskapin ve papaverin bulunmaktadır. Haşhaş kapsülündeki morfin oranı %0.4’ tür. Haşhaş alkaloidleri tıpta en çok yatıştırıcı ve ağrı kesici olarak kullanılmaktadır. Aynı zamanda tohumları gıda ve kozmetikte kullanılmaktadır. Türkiye BM tarafından haşhaş üretici ülke olarak kabul edilmektedir. Haşhaş kapsülü alkaloidlerinin narkotik özelliği nedeniyle üretimi yasal izin verilen illerde yapılmaktadır. Bu iller Afyonkarahisar, Amasya, Burdur, Çorum, Denizli, Isparta, Kütahya, Tokat ve Uşak illerinin tamamı ile Balıkesir, Eskişehir, Konya, Manisa illerinin bazı ilçelerinde yapılmaktadır. Türkiye dünya haşhaş ekim alanının yarısına sahiptir. Haşhaş kapsülleri Toprak Mahsulleri Ofisi denetiminde Bolvadin Afyon Alkaloidleri Fabrikasında işlenmektedir. Türkiye Dünya haşhaş üretiminin yarısını, morfin ihtiyacının ise % 25’ini karşılamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Haşhaş, Papaver somniferum, alkaloid, morfin, tohum*

Opium in Turkey: Production, Trade and Use

Abstract

Poppy, *Papaver somniferum*, is an annual plant rich in alkaloids of the Papaveraceae family. Because of the valuable alkaloids in capsules of the poppy plant, it has a high medical value. In addition, the vegetable oil and food value in the seeds increases the importance of the plant. Major alkaloid in capsule of the plants is morphine subsequent codeine, thebaine, noscapine and papaverine. Capsule in opium contains morphine with 4%. Alkaloids of opium are used as sedative and pain relievers in medicine. The seeds of the plants were also used in food and cosmetics. Turkey is accepted as opium producer country by UN. Due to narcotics alkaloids, production of the plants is possible through legal permission. Opium is cultivated the provinces where legal permits are granted. The provinces are: Amasya, Burdur, Çorum, Denizli, Isparta, Kütahya, Tokat ve Uşak, Balıkesir, Eskişehir, Konya, Manisa. Turkey contains half of the world's opium poppy cultivation areas. Poppy capsules are processed in the Bolvadin Afyon Alkaloids Plant under the checking of the Turkish Grain Board. Turkey contains half of opium productions and 25% of morphine need in world

Key words: *Opium, Papaver somniferum, alkaloid, morphine, seed*

Afyonkarahisar Yumurta Tavukçuluğunun Güncel Durumu ve Sorunları ile Gelecek Stratejisi

Ahmet Şekeroğlu¹, Mustafa Duman², Betül Gürer¹, Yunus Emre Şentürk¹

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde, Türkiye

²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Bor Meslek Yüksek Okulu, Niğde, Türkiye

Özet

Afyonkarahisar ili, yumurta tavuğu sayısı ve yumurta üretiminde Türkiye'nin önde gelen illeri arasında yer almaktadır. Afyonkarahisar ili, 2004 -2018 yılları arasındaki yumurta tavuğu sayısını 3,3 milyon adetten 19,1 milyon adete yükseltmiştir. Bu sayı Türkiye yumurta tavuğu varlığının %15,4'ünü oluşturmaktadır. Bu nedenle ildeki yumurta tavukçuluğu üretiminin yapısal özelliklerinin belirlenmesi, pazarlama yapılarının incelenmesi, işletmelerin mevcut sorunları ve sektörde geleceğe yönelik stratejilerin belirlenmesinde çok önemlidir. Bu çalışma işletmecilere ve politika karar vericilere rehber olması amacıyla yapılmıştır. Çalışma kapsamında anket görüşmesi yapılacak işletmeler tam sayım yöntemine belirlenmiştir. Görüşmeyi kabul eden büyük kapasiteli üretime sahip 12 adet işletmeyle yüz yüze anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Görüşme yapılan işletmelerin günlük üretim kapasiteleri 200.000 adet ile 1.700.000 adet arasında değişmektedir. Bu çalışma ile ülkemizde yumurta tavukçuluğunda lider konumda olan Afyonkarahisar'daki işletmelerin yapısal sorunları dikkate alınarak karar vericiler tarafından oluşturulacak stratejilerin sektörünün gelişimi ve sürdürülebilirliği açısından oldukça önemli olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yumurta Tavukçuluğu, Afyonkarahisar, yapısal özellikler

Afyonkarahisar Egg Poultry Current Status, Problems and Future Strategy

Abstract

Afyonkarahisar is among the leading provinces of Turkey in terms of layer number and egg production. Afyonkarahisar province increased the number of laying hens between the years 2004-2018 from 3.3 million to 19.1 million. This number constitutes 15.4% of the assets of laying hens of Turkey. For this reason, determining the structural characteristics of egg production in the province, examining the marketing structures, the current problems of enterprises and determining the strategies for the future in the sector is very important. This study was conducted to guide operators and policy-makers. Within the scope of the study, the enterprises to be interviewed for the survey were determined to the full census method. Face-to-face surveys were conducted with 12 large-scale enterprises that accepted the interview. The daily production capacity of the interviewed companies varies between 200,000 and 1,700,000 units. With this study, considering the structural problems of the enterprises in Afyonkarahisar which is the leader in egg poultry in our country, it is thought that the strategies to be formed by the decision makers will be very important for the development and sustainability of the sector.

Keywords: Egg production, Afyonkarahisar, structural features

Giriş

Artan dünya nüfusu ve insanların nitelikli besin maddeleri ile beslenme gereksinimi, temel besin kaynakları içerisinde önemli yer tutan hayvansal besin maddelerinin üretim miktarının ve kalitesinin artırılmasını zorunlu hale getirmektedir. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de bu yöndeki çalışmalar

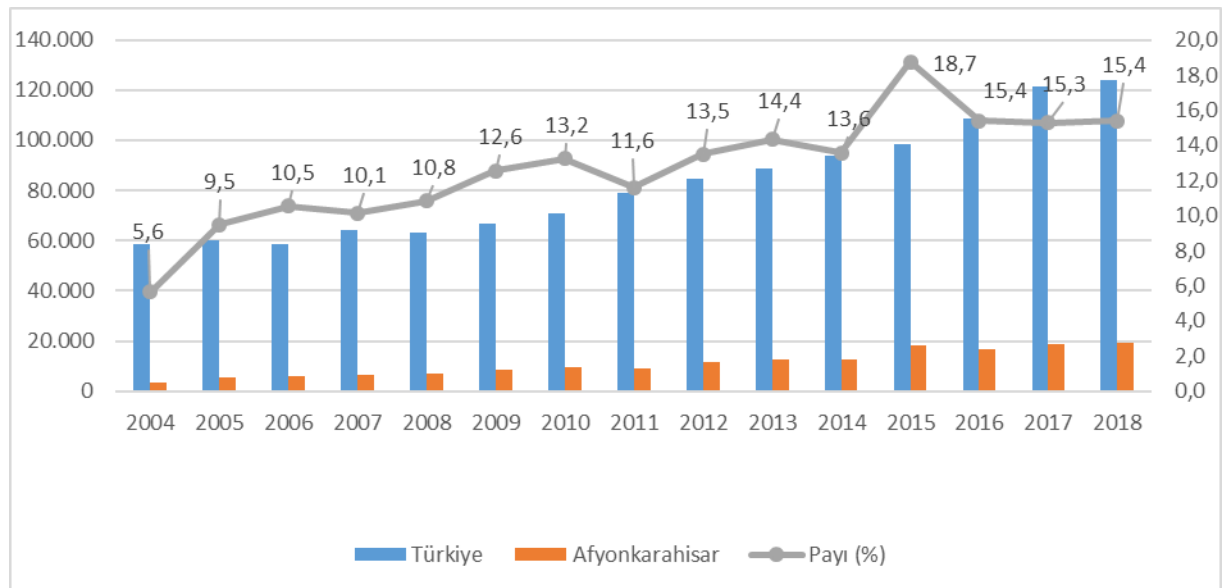
giderek önem kazanmaktadır (Kocaman, 1998). Zengin bir protein kaynağı olan yumurta; birçok vitamin ve minerali içerdiği için sağlıklı beslenmede büyük rol oynamaktadır. Bununla birlikte yumurtanın ucuz bir protein kaynağı olması, kolay ulaşılabilir olması ve kolay hazırlanması nedeniyle tercih edilmektedir. Yumurta tavukçuluğu, insan beslenmesinde temel bir gıda olan yumurtanın üretimi açısından çok önemli bir yetiştiricilik faaliyetidir. Son yıllarda yumurtanın faydalarının daha iyi anlaşılmasıyla, üretim ve tüketiminde ciddi artışlar görülmektedir (Çiçekgil ve Yazıcı, 2016).

Ülkemiz yumurta üretimi ile birçok Avrupa ülkesini dahi geride bırakarak dünya yumurta üretiminde ilk sıralarda yer almaktadır. 2017 yılında dünya yumurta üretiminin %37,7'sini Çin, %7,5'ni ABD, %6,2'sini Hindistan, %3,9'unu Meksika, %3,6'sını Brezilya, %3,1'ini Rusya, %3'ünü Japonya, %2,4'ünü Endonezya ve %1,4 ile Türkiye gerçekleştirmektedir (FAO, 2019).

Ülkemizde tavukçuluk sektörü, 1990'lı yıllardan itibaren artan modern kümeslerle donatılmış altyapı yatırımları sayesinde gelişim hızını artırmıştır. TÜİK (2019) verilerine göre ülkemizde yumurta üretimi 1990 yılında 7.7 milyar adetten 2,6 kat artışla 2018 yılında 19,6 milyar adete yükselmiştir.

Türkiye'nin yumurta ihracatı ise 1980'li yıllardan sonra başlamış olup, ihraç edilen yumurtanın tamamına yakını ise sofralık olarak gerçekleşmektedir. En önemli yumurta pazarlarımızı ise Romanya, İsrail, Gürcistan, Macaristan, Irak, Birleşik Arap Emirlikleri, Ürdün ve Suudi Arabistan oluşturmaktadır (Cönk, 2006).

Afyonkarahisar ili gerek yumurta tavuğu, gerekse yumurta üretiminde Türkiye'nin önde gelen illeri arasında yer almaktadır. Afyonkarahisar ili, 2004 -2018 yılları arasındaki yumurta tavuğu sayısı 3,3 milyon adetten 19,1 milyon adete yükselerek, Türkiye yumurta tavuğu varlığının %15,4'ünü oluşturmaktadır (Grafik 1).



Grafik 1. Türkiye ve Afyonkarahisar ili yumurta tavuğu varlığı (bin adet) (TÜİK, 2019)

TÜİK verileri dikkate alındığında ilin yumurta tavukçuluğunda ülke genelinde ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Her ne kadar adı geçen yıllar arasında, işletme ve kümes sayılarında azalmalar görülsede sektör, işletme varlığı ve üretim potansiyeli itibarıyla bu konumuna 1980'li yılların ortasından itibaren gerçekleştirdiği yatırımlarla ulaşmıştır. Nitekim 1986 yılında başlayıp 1995 yılında uygulamadan kaldırılan Kaynak Kullanım Destekleme Fonu (KKDF) projesi ile Afyonkarahisar ilinde değişik hayvansal üretim dallarında yatırımlar gerçekleştirilmiştir. Bu yatırımlarda en büyük payı sığır besiciliği almış, onu da yumurta tavukçuluğu izlemiştir (Cönk, 2006).

KKDF projesi ile son yıllarda ticari yumurta tavukçuluğunda özel sektörün önemli yatırımları olmuştur. Ancak 1998 yılından sonra Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde yatırım teşvikleriyle faaliyete geçen büyük işletmelerin de üretimi ile arz fazlası oluşmuştur. Pazarda oluşan rekabet sonucu yumurta fiyatları düşmüş ve İl'deki küçük ölçekli işletmeler yüksek girdi maliyetlerinden dolayı zarar etmişler ve üretimden çekilmeler görülmüştür. 2001 yılında yaşanan ekonomik kriz de sektöre ağır bir darbe vurmuştur (TKB, 2002).

Bu nedenle ildeki yumurta tavukçuluğu üretiminin yapısal özelliklerinin belirlenmesi, pazarlama yapılarının incelenmesi, işletmelerin mevcut sorunları ve sektörde geleceğe yönelik stratejilerin belirlenmesinde işletmecilere ve politika karar vericilere rehber olması amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma kapsamında anket görüşmesi yapılacak işletmeler tam sayım yöntemine belirlenmiş olup, görüşmeye katılmayı kabul büyük kapasiteli üretime sahip eden 12 adet işletmeyle yüz yüze anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Anket yoluyla toplanan birincil veriler bilgisayar ortamına aktararak değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Afyon ilinde görüşme yapılan İşletmeler tavukçuluğun yanı sıra; bitkisel üretim, büyükbaş hayvancılık, inşaat, nakliye vb. işleri de ek olarak yapmaktadırlar. Şirketler yumurta tavukçuluğunda teknik bilgiyi; birlik ve örgütlerden, üniversitelerin veterinerlik fakültelerinden (özellikle zootekni bölümlerinden), sosyal çevrelerinden (aile-arkadaş), Internet, Tarım bakanlığı ve işletme teknik elemanından sağlamaktadır.

Görüşme yapılan işletmelerin günlük kurlu üretim kapasiteleri 200.000 adet ile 1.700.000 adet arasında değişmekte olup, günlük fiili üretim kapasitesi ise 90.000 adet ile 750.000 adet arasında değişmektedir. Yani görüşülen şirketlerin toplamda ortalama günlük kurulu yumurta üretim kapasitesi 504.286 adet yumurta iken bunun 342.143 adet yumurta fiili olarak üretilmektedir (%68).

Görüşme yapılan işletmelerde genellikle Lohman ve NickChick genotipleri kullanılmakta olup işletmelerin her kümesinde bulunan hayvan sayısı ortalama 87.000 civarındadır. İşletmeler genelde civciv, tercihen de civciv ve yarka materyalini kullanmaktadır. Bu civciv ve yarkalar aylık olarak, genelde erken bahar döneminde temin edilmektedir.

Şirketler genelde uzunluk: 60 cm, genişlik : 60 cm yüksekliği ise : 50 cm olan apartman tipi kafes sistemi kullanmakta olup bu kafes sisteminin her gözünde ortalama 8-9 adet hayvan bulundurulmaktadır. Şirketler kendi iç politikaları ve kullandıkları genotipin verimliliğine bağlı olarak tavukları, 72 hafta ila 110 hafta arasında üretimde tutmaktadır. İşletmelerin tavuk başına yıllık yumurta verimi ise 251 adet ile 300 adet arasında değişmektedir.

Civciv büyütme döneminde (yumurtaya gelene kadar ki süreçte) ölüm oranları maksimum %4' leri bulurken, yarkada ise bu durum ortalama %10' lara kadar çıkmaktadır. Yumurtalardaki kırık ve çatlak oranı %1 ile %8 arasında değişmektedir. Yumurtada fire ve zayıflar genellikle tavukların çeşitli hastalıklar nedenleriyle yumurta kabuklarının zayıflamasına, yumurtaların standartların altında olmasına ve toplama, ambalaj, depolama ünitelerinde meydana gelen arızalara, depolama ve nakliye esnasında yumurtanın kırılmasına bağlı olarak gerçekleşmektedir. Diğer yandan işletmeciler işletmelerinde standart hijyen tedbirlerinin tamamını uygulamaktadır.

İşletmelerde görülen yaygın hastalıklar ve aşılar yetiştirme dönemleri itibariyle Tablo 2’de verilmektedir.

Tablo 2. İşletmelerde görülen hastalıklar ve aşılar

Yetiştirme Dönemi	HASTALIK ADI VE AŞILAMA DURUMU					
	Escherichia coli	CRD (kronik solunum yolu hastalığı)	ILT (Enfeksiöz Laringo Trachit)	ND (newcastle yalancı veba)	IBD (Gumbro)	İNF. Coryza
Büyütme dönemi (18 hafta)	Hastalık var /Aşılama var	Hastalık var	Hastalık var /Aşılama var	Hastalık var /Aşılama var	Hastalık var/Aşılama var	Hastalık var/Aşılama var
Yumurtlama Dönemi	Hastalık var/Aşılama yok	Hastalık var	Hastalık var/Aşılama yok	Hastalık var /Aşılama var	Hastalık yok/Aşılama yok	Hastalık var/Aşılama yok

Ankete katılan şirketlerin hepsi viyolde açık ambalajlama yapmakta, bunun yanı sıra tercihen; kapalı karton viyol, jelatinle kaplı viyol ve soğuk sistem paketleme kullanabilmektedir.

Diğer yandan işletmelerde bir tavuğun günlük yem ihtiyacı ortalama 100 – 120 gram olarak gerçekleşmektedir. Görüşme yapılan tüm işletmeler yemlerin pahalı olmasında ötürü kendi yemlerini kendileri üretip daha ucuza mal ettiklerini ve kendi ürettikleri yemlerin piyasadaki yemlerden daha kaliteli olduğunu ifade etmişlerdir. Aynı zamanda tavukların haftalık periyotta değişken kalori ihtiyaçlarına kendi ürettikleri yemler ile daha iyi cevap verebildiklerini belirtmişlerdir.

Görüşülen işletmeler genellikle tavuk yan ürünlerini değerlendirmemektedir. Değerlendiren birkaç şirket ise dışkısını gübre olarak kullanmakta veya satarak gelir elde etmektedir.

Çalışma kapsamında işletmelerin pazarlama yapıları da incelenmiştir. Buna göre, ankete katılan işletmelerin hiçbiri yumurta pazarlama birliğine bağlı olmadıklarını beyan etmişlerdir. Bağlı olmama sebeplerinin temel nedenlerinin “kendi imkânlarıyla daha iyi pazarlayabilmeleri, her işletmenin aynı kalitede yumurta üretmediğini ve kaliteli yumurta üreten şirketlerin hakkına geçildiği, yumurta pazarlama birliğinin iyi yönetilemediğini ve iskonto, koli ücreti gibi kesintilerin fazla olduğunu” ifade etmişlerdir.

Yumurta fiyatlarını etkileyen unsurların başında ise arz – talep dengesi gelmektedir. Bununla birlikte, tavuk yemi veya hammadde fiyatlarının yükselmesi, ihracat yapılan ülkelerin iç sorunları nedeni ile alımlarını kısımları, ülke genelinde yaşanan ekonomik dalgalanmalar ve bazı salgın hastalıkların (örn. Kuş gribi) tavuklardan insanlara bulaşabileceği söylentileri yumurta fiyatlarını etkilemektedir. Bu etkenler nedeni ile yumurta fiyatlarında kısa vadede sert düşüşler yaşandığı zamanlarda üreticiler, çaresizce yumurta fiyatlarının yükselmesini beklemekte ve bu sürede herhangi bir ekonomik önlem almadan satışlarına devam etmektedirler. Ucuz pahalı fark etmeksizin son kullanma tarihleri geçmesin diye satışlarına devam etmektedirler. Çok nadir de olsa tüy dökümüne başvurup üretimi durduranlar da olabilmektedir.

Ankete katılan şirketlerin hiçbiri özellikle nakliye esnasında herhangi bir sorun yaşamadıklarını belirtmektedirler.

Yumurta satışının artırılması için şirketler özellikle yumurtanın sağlık için faydalarını anlatan pazarlama çalışmalarının yapılmasına, yumurta tüketimini önerici televizyon radyo vb. görsel reklamların yapılmasına ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Aynı zamanda okullarda öğrencilere ve ailelere yumurtanın faydalarını anlatılması ve öğrencilerin yumurta yemeye teşvik edilmesi, yumurta içerikli ürünlerde yumurta kullanımının artırılması için gerekli pazar çalışmalarının yapılması da yumurta satışlarının artırılması için beyan edilen öneriler arasındadır.

İlde görüşme yapılan işletmelerin mevcut üretim sorunları arasında en önemli unsur girdi maliyetinin yüksek olması ve teknik destek eksikliği gelmektedir. Diğer yandan işletmeler Tarım bakanlığından onaylı kümeslerin dışında, üretim ve paketleme izni olmayan yumurtaların satışı engellenmesini gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca kullanılan hammaddelerde dışa bağımlılığın azaltılması gerektiğini ifade etmişlerdir. İşletmelerde pazarlama açısından yaşanan sorunlar başında ise fiyat dalgalanmaları gelmektedir. Ayrıca pazarlama sorunlarına çözüm olarak iç pazardaki tüketicinin yumurta faydaları konusunda bilinçlendirilmesi ve devletin ticari atışlarının daha aktif çalışması gerektiğini ifade etmektedirler. İşletmeler desteklemeler açısından dış ticaret stratejileri, teşvikler, işletmelerin prosedür ve bürokrasi açısından rahatlatılması, gerek duyulan biyolojik ürünlerin dışarıdan temini konusunda, karşılaşılan bürokratik sorunların kolaylaştırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, tarım bakanlığından onaylı kümes ve paketleme tesislerinin devlet tarafından elektrik, vergi ve sigorta primumu olarak desteklenmesini talep etmektedirler. Üreticilerin yumurta tavukçuluğu konusunda desteklenmesini istediği diğer konular ise önem sırasına göre; girdi üretimi desteği, makine ekipman desteği, tesis yenileme desteği, hayvan – ürün sigorta desteği, kredi desteği, teknik bilgi desteği, işgücü desteği ve yeni tesis desteği gelmektedir.

Çalışma kapsamında üreticilerin, yumurta tavukçuluğunun geleceği hakkındaki düşünceleri de sorulmuştur. Bu kapsamda işletmeler, sektörün kendini çabuk yenileyebilen bir sektör olduğu için ileriye dönük olumlu veya olumsuz düşünceler çok kısa vadeli görüşler olup, uygun politikalar izlendiğinde sektörün sürdürülebilirliğinin sağlanacağını belirtmişlerdir. Ayrıca, tavukçulukta kümes işletmelerine gösterilen hassasiyetin gezen tavuklar için de uygulanarak ve kayıt altına alınarak üretim yaptırılması gerektiğini de vurgulamışlardır. İşletmeler, girdi ithalatı azaltılmazsa yükselen üretim maliyetleri nedeniyle tavukçuluk sektörünün gelecekte daha az karlı bir sektör olacağı ve cazibesini kaybedeceğini belirtmişlerdir.

İşletmeler özellikle girdilerde ithalata bağlı olmamız nedeniyle artan maliyetlerin ve dış ticarete diğer ülkelerin uyguladığı ambargo ve kısıtlamaların ise ihracatta rekabeti kısıtlayan faktörler arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç

Sonuç olarak, birim hayvansal protein maliyeti göz önüne alındığında, şu an yumurta ve beyaz etin halkın en kolay ve ucuz elde edebileceği hayvansal proteinler olduğu asla unutulmamalıdır. Dolayısıyla ülkemizde yumurta tavukçuluğunda lider konumda olan Afyonkarahisar'da çalışma kapsamında ortaya konulan işletmelerdeki yapısal sorunların dikkate alınarak karar vericiler tarafından oluşturulacak stratejilerin sektörünün gelişiminin ve sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından oldukça önemli olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Cönk, E. 2006. Afyonkarahisar İli Merkez İlçe Yumurta Tavukçuluğu İşletmelerinin Yapısal Özellikleri Ve İşletmelerde karşılaşılan Sorunlar. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü. Tez No: 2006-032, 46 s.

Çiçekgil, Z. ve Yazıcı, E. 2016. Türkiye’de Tavuk Yumurtası Mevcut Durumu ve Üretim Öngörüsü. TEAD, 2016; 2(2): 26-34.

FAO, 2019. FAOSTAT (<http://faostat.fao.org/>)

Kocaman, İ. 1998. Türkgeldi ve İnanlı Tarım İşletmelerindeki Bağlı Duraklı Süt Sığırtı Ahırlarının Fiziksel Durumu ve Çevre Koşulları Üzerine Bir Araştırma. (Doktora Tezi) Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 160 s.

TKB (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı), 2002. Afyon Tarım Master Planı.

TÜİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu. Hayvancılık İstatistikleri
(<http://tuik.gov.tr/PreTabloArama.do?metod=search&araType=vt>)

Patates Yetiştiriciliğindeki Güncel Gelişmeler

Tahsin Karadoğan¹, Arif Şanlı¹

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta
arifsanli@isparta.edu.tr

Özet

Solanaceae familyasının önemli üyelerinden olan patates, gıda ve beslenme açısından dünyanın en önemli bitkilerinden birisidir. Üretim bakımından dünyada çeltik, mısır ve buğdaydan sonra dördüncü sırada gelmektedir. Tek yıllık bir kültür bitkisi olan patates bitkisi Güney Amerika kökenli olup, 16. yy'da Avrupa kıtasında kültüre alınmaya başlanmış, 19. yy'da ise Türkiye'ye girmiştir. Ülkemizde yıllar itibari ile değişmekle birlikte her yıl yaklaşık 4.5-5.0 milyon ton patates üretimi yapılmaktadır. Çeşit, tohumluk, kültürel uygulamalar ve depolama patates üretimini etkileyen en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Bu çalışmada patates tarımını etkileyen faktörler ile patates yetiştiriciliğinde yeni gelişmeler incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Patates, *Solanum tuberosum*, patates tarımı, güncel gelişmeler

Recent Developments in Potato Production

Abstract

Potato, which is an important member of Solanaceae family, is one of the most important plants in the world in terms of food and nutrition. It ranks fourth in the world after rice, corn and wheat in terms of production. Potatoes originated in South America and it began with the culture on the European countries in the 16th century and it is entered Turkey in the 19th century. Although potato production has changed over the years, approximately 4.5-5.0 million tons of potato produced every year in Turkey. Variety, seed tuber, cultural practices and storage are among the most important factors affecting potato production. In this study, factors affecting potato cultivation and new developments in potato cultivation are examined.

Key words: Potato, *Solanum tuberosum*, potato production, recent developments

Giriş

Solanaceae (Patlıcangiller) familyasının bir üyesi olan patates (*Solanum tuberosum* L.) tek yıllık bir kültür bitkisidir. Patatesin gen merkezinin, Şili'den Meksika'ya kadar uzanan alan ile Peru sahilleri ve And Dağları olduğu bilinmektedir. İspanyol gemiciler tarafından 16. yy'ın ikinci yarısında İspanya'ya getirilmiş olan patates, buradan Avrupa ülkelerine yayılmıştır (Haverkort, 1981). Patatesin Türkiye'ye Rusya'dan Kafkasya yoluyla 1850 yılında girmiş olduğu ve başlangıçta Karadeniz yaylaları ile Doğu Anadolu'da yetiştirildiği belirtilmektedir (Esendal, 1990; Çaylak, 2002). Bu zamandan itibaren ülkemizde tarımı yapılan en önemli kültür bitkisidir. Ülkemizde patates, kartol, gömpir, patat, patike ve kumpir gibi farklı isimler ile anılan bu bitki dünyada temel gıda kaynakları (karbonhidrat kaynakları) bakımından çeltik, mısır, buğday'dan sonra 4. sırada yer almaktadır. Birim alandan elde edilen enerji değeri itibariyle şeker kamışından sonra 2. sırada, protein değeri itibariyle soyadan sonra 2. sırada yer alan patates Dünyada açlık problemine çözüm getirebilecek yegane bitkilerden birisidir.

Anadoluda 1900'lü yıllardan itibaren tarımı yapılan bu bitkinin ekiliş ve üretiminde ciddi dalgalanmalar meydana gelmiş, zaman zaman üretim fazlasından dolayı depolarda kalan patates, zaman zaman da yumrulu bitkiler olarak ülke yönetiminin güncel konusu haline gelmiştir. Fakirin yemeği, zenginin ekmeği olan patatesin ülkemizdeki ekiliş ve üretimi son 20 yıldaki ekiliş ve üretimi Çizelge 1. de verilmiştir. Patates dünyada 19.302 milyon hektar alanda ekilmekte olup, 388 milyon ton üretim ve 2011 kg/da verime sahiptir. Ülkemizde ise 2018 yılında yaklaşık 136 bin hektar alanda 4 milyon 550 bin ton üretim yapılmış, verimimiz ise 3347 kg/da ile dünya ortalamasının oldukça üstünde yer almıştır (Çizelge 1). Türkiye'de 2000 yılında 5.3 milyon tona kadar çıkan patates üretiminin son 20 yılda sürekli olarak 4.5-4.8 milyon ton arasında değişim gösterdiği görülmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Ülkemizde yıllar itibari ile patates ekim alanı, üretim miktarı ve verim durumu

Yıllar	Dikim Alanı (ha)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg/da)
1960	147.000	1.405.000	955
1970	155.000	1.915.000	1235
1980	183.000	3.000.000	1639
1990	191.650	4.300.000	2244
2000	203.595	5.370.000	2638
2010	140.685	4.548.380	3233
2015	153.802	4.760.000	3095
2016	144.706	4.750.000	3283
2017	142.851	4.800.000	3360
2018	135.937	4.550.000	3347

Kaynak: Anonim (2018)

Türkiye’de hemen hemen her ilde patates üretimi yapılmaktadır. Ülkemizde üretimin yoğun olarak yapıldığı iller sırasıyla Niğde, Konya ve Afyon’ dur. Ülkemiz patates üretiminin % 37’ si bu illerimiz tarafından karşılanmaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Ülkemizde iller bazında patates ekiliş, üretim ve verim miktarları

İller	Dikim Alanı (ha)	Üretim Miktarı (ton)	Verim (kg/da)
Niğde	20.300	992.000	4886
Konya	14.800	486.000	3283
Afyonkarahisar	13.000	296.000	2277
Kayseri	10.000	222.000	2220
İzmir	9.300	200.000	2150
Nevşehir	6.400	117.000	1828
Adana	6.200	102.000	1645
Aksaray	5.900	91.000	1542
Sivas	5.500	74.000	1345
Diğerleri	44.500	2.000.000	4539

Kaynak: Anonim (2018)

2. Patates Üretimini Etkileyen Faktörler

Çeşit seçimi

Kültürü yapılan patates tetraploiddir. Yabani formlarda diploid, triploid, heksaploid ve pentaploid formları bulunmaktadır. Ait olduğu familya ya dahil 150 tür yumru oluşturma yeteneğine sahiptir. Bunların tümünün kendine has üstünlükleri, avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Bu kadar tür zenginliği bulunduğu dolayısı kuru madde, nişasta ve protein oranları, amilaz/aminopektin, aminoasit oranları farklı, kabuk renkleri ve iç renkleri değişken, yetiştirme süresi, iklim istekleri, hastalık ve zararlılara dayanıklı binlerce çeşit geliştirilmiştir. Ülkemizde ise parmaklarımızla sayılacak kadar az çeşit geliştirilmiş, yaklaşık 200’e yakın çeşit ise üretim izni almıştır. Fakat burada dikkatimizi çeken bir konu 1875 yılında mutasyonla elde edilen ve 1914 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde tescil alan Russet Burbank çeşidinin bu ülkede halen patates dikim alanlarının % 40’ında üretiliyor olması, yine 1965 yılında ıslah edilen Agria çeşidinin Avrupa ülkelerinde en fazla dikimi yapılan patates çeşidi olmasıdır. Bunun muhtemelen patatesin tetraploid özellikte olmasından dolayı önemli karakterlerin bir çeşitte fiks edilmesinin zor olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Cumhuriyetin başlangıcında yalnızca yemeklik olarak kullanılan patatesin son yıllarda kullanım yelpazesinin değişmesi (cips, parmak patates, nişasta vs) ile özel firmaların devreye girmesi ve sözleşmeli tarımın yaygınlaşması, kullanım amacına göre farklı çeşitlerin üretime sokulmasına neden olmuş ve çeşit seçimi firmaların talepleri doğrultusunda şekillenmiştir. Bölge iklimine uyum yeteneği, hastalık ve zararlılara dayanıklılık, tohumluk temini, depolanabilirlik ve kullanım alanı

(yemelik veya sanayilik olma özelliği) çeşit seçiminde dikkat edilmesi gereken temel faktörler olarak sıralanabilir.

Tohumluk ve önemi

Patates tarımında en önemli girdilerden biri de tohumluktur. Bazı ülkelerde gerçek tohumluk ile üretim başlamış olsa da birçok ülkede tohumluk olarak vejetatif organ olan yumrular kullanılmaktadır. Patates gibi vejetatif organları tohumluk olarak kullanılan bitkilerde tohumluğun verime etkisi çok yüksektir. İyi bir tohumluk kullanılmadığı sürece, en iyi yetiştirme teknikleri uygulansa bile tohumluğun patatesin verimine ve kalitesine olan etkisi elimine edilemez (Kumlay vd. 2000). Üretici kendi ürettiği yumruyu tohumluk olarak kullanması halinde ciddi verim kayıpları ortaya çıkabilmektedir. Nitekim yapılan çalışmalarda 0 tohum kullanılması halinde (virüsten ve hastalıklardan arı) verim % 100 ise, ikinci yılda bu tohumlukların kullanılması verimi %80'e, üçüncü yılda %50' ye düşürmekte, aynı zamanda yumruların pazarlanabilir özelliklerinde (sekonder büyüme, yumru çatlağı vs) ciddi düşüşler görülmektedir.

Bundan dolayı meristem kültürü ile (laboratuvar ortamında) yumrular hastalık ve zararlılardan arındırılmakta, in vitro şartlarında mikro yumru, seraya dikim veya in vitro şartlarında fide, seraya dikim yapılmakta, takip eden dönemlerde mini yumru üretilmekte, mini yumrulardan ise tohumluk yumruların üretimine geçilmektedir. Tohumluk üretimi birkaç generasyon devam etmekte ve tohumluk yumrular çoğaltılmaktadır. Türkiye'de patates tohumculuk sektörü büyük oranda, ithal edilen anaç kademe tohumluğun ülke içerisinde bir kez çoğaltılarak pazarlanması şeklinde çalışmaktadır. Sertifikalı tohumluk üretiminin yetersiz olması durumunda ise, üreticiler geri kalan tohumluk ihtiyacını ikinci ve üçüncü kuşak tohumların tekrar çoğaltılmaları yoluyla karşılamaktadırlar. Bu durum, verim düşüklüğü ile birlikte başta virüsler olmak üzere birçok hastalık etmeninin kolaylıkla yumruya bulaşmasına ve tohumun dejenere olmasına neden olmaktadır (Arioğlu, 2002). Son yıllarda ülkemizde bazı firmalar meristem kültürü ile virüsten arı tohumluk üretimine başlamışlardır. Bu üretim şeklinin kooperatifler ve şirketler bazında geliştirilmesi gerekmektedir.

Diğer bir uygulama da meristem kültürü ile hastalıklardan arı materyalin aerofonik sistemle hızlı şekilde çoğaltılmasıdır. Bu sistemin en önemli dezavantajı kurulum maliyeti ve istenilen başarının ekonomik olarak sağlanamamasıdır. Bununla birlikte aerofonik sistemle yumru üretimi üzerine yoğun AR-GE çalışmaları devam etmektedir. Yumru büyüklüğü, şekli ve mekanik zararlanmalar gibi fiziksel özelliklerin yanı sıra, yumruların fizyolojik yaşı ve hastalık durumu tohumluk yumruların kalitesini belirleyen en önemli faktörler olarak sıralanabilir (Reust, 1986; Struik ve Wiersema, 1999). Dikimi yapılacak tohumluk yumruların fizyolojik yaşı, elde edilecek verimi etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Fizyolojik yaşlı yumruların üretimde kullanılması ile erken ve yüksek oranda çıkış sağlamakla birlikte, yaşlanma sırasında besin maddelerinin önemli bir kısmının tüketilmesi ve yaşanan yumrulardan gelişen zayıf ve sağlıklı sürgünler nedeni ile zayıf bitki gelişimi söz konusu olmakta ve verimlilik önemli ölçüde azalmaktadır.

Tohumluk yumru kullanımında üreticinin en kolay ve pratik olarak yapabileceği iki temel uygulamala bulunmaktadır. Bunlardan birincisi dikim zamanında fizyolojik olarak genç yumru kullanımı, ikincisi ise tohumluklarda ön- çimlendirme işlemidir. Modern depolarda fizyolojik olarak genç yumru eldesi oldukça kolaydır. Mahsen, kiler ve toprak silolar gibi ortamlarda depolanan yumrular dikim zamanına kadar sürgün oluşturarak yaşlanmaktadır. Bunun önlenmesinde kullanılabilecek yöntemlerden birisi de kimyon (*Carum carvi* L.), nane (*Mentha spicata*) ve dereotu (*Anethum graveolens* L.) uçucu yağında bulunan Karvon uygulamasıdır. Eğer imkan yoksa kimyon ve dereotu bitkilerinin tohumları, nane bitkisinin ise yaprakları öğütülerek depolara belirli oranda uygulandığında dormansi süresi uzamakta ve dikim zamanında bitkinin gelişmesine herhangi bir olumsuzluk göstermemektedir.

Diğer bir uygulama ise ülkemizde geniş bir uygulama alanı bulamayan ön-filizlendirmedir. Ön-filizlendirme dikimden 15-20 gün önce, 20 °C sıcakta ışıklı ortamda yumruları kasalara koyarak çimlenmesini sağlamaktır. Burada önemli olan dikim zamanında sürgünlerin aşırı büyümemesidir. Bu yöntemle kör yumrular ve stolbur hastalığına yakalanmış yumrular kolayca ayırt edilebilir. Ayrıca

çeşit karışımı varsa bunlar ortaya çıkar. Bunların yanında yumrunun kısmen yeşillenmesine ve kurumasına bağlı olarak bazı hastalık ve zararlılar elemine edilebilir. Ön filizlendirme ile hem erkencilik sağlanmakta hem de bazı hastalık riskleri ortadan kaldırılmaktadır.

Ülkemizde ıslah edilerek tescil edilen çeşit sayısının az olması ve bu çeşitlerin de henüz söz sahibi olacak kadar ticari üretim içerisinde olmaması, üretimde yer alan patates çeşitlerinin başta Hollanda, Almanya, Fransa ve ABD olmak üzere yurt dışından temin edilmelerine neden olmaktadır (Onaran, 2014). Bu nedenle tohumluk maliyeti, üretimin en büyük girdi kalemini oluşturmaktadır (Çalışkan ve ark., 2015).

Sulama ve gübreleme

Bitki yetiştirme süresi 120-150 gün olan bir patates bitkisi için bitki su gereksinimi iklime bağlı olarak 500-700 mm arasındadır. Suyun mevcudiyetine göre sulama programı hazırlanmalıdır. Genelde tomurcuklanma dönemine kadar köklerin iyi gelişmesini sağlamak amacı ile sulamaya gerek yoktur. Sulama için en hassas olduğu zaman stolon oluşumunun başladığı (tomurcuklanma ile % 75 çiçeklenme arası) ile yumru büyüme başlangıcıdır. Bu dönemde topraktaki faydalı nem % 75'in altına düşürülmemelidir. Çiçeklenme sonu ile hasat arasında topraktaki faydalı nem % 50 civarında tutulmalı, hasattan yaklaşık 20 gün önce sulamaya son verilmelidir (Önder ve Önder, 2006). Gelişme döneminde yağmurlama ile bitki yüzeyi kısmen serinletildiği için ülkemizde en iyi sulama sistemi yağmurlamadır.

Patates bitkisi çiftlik gübresini en iyi değerlendiren bitkilerin başında gelmektedir. Üretim alanına 2-4 ton/da çiftlik gübresi kullanılması ile yumru verimi ve kalitesinde önemli artışlar sağlanabilmektedir. Patateste temel besin elementleri olan azot, fosfor ve potasyum kullanım oranının 1:0.5:2 şeklinde olduğu bilinmesine rağmen, genelde 20-20-0, 15-15-15, 18-46-0 gibi ülkemizde yaygın olan kompoze gübreler kullanılmaktadır (Arioğlu, 2002). Bitkinin ihtiyaç duyduğu azotun yarısı dikimle birlikte, kalan yarısı ise iki parça halinde boğaz doldurma ve yumru şişkinleşme döneminde verilmelidir. Fosforun yavaş çözünmesi nedeniyle tamamı dikimle birlikte verilmesi uygundur. Potasyumun ise önemli bir kısmı dikimle birlikte, bir miktar ise (2-3 kg/da) hasattan önceki son sulamalarla birlikte verilmesi yumru kalitesi açısından önemlidir. Bunların yanı sıra son yıllarda kullanımı artış gösteren leonardit kaynaklı organik gübrelerin patates tarımında kullanılmaları ile verim ve kalitede artışlar sağlanabilmektedir. Bu tür organik kaynaklı gübreler bir taraftan toprak düzenleyicisi olarak diğer taraftan ise organik madde kaynağı olarak fayda sağlamaktadır. Patates tarımında kullanımı artış gösteren diğer bir gübre kaynağı ise iz element (demir, bakır, çinko, mangan, vb.) kombinasyonlarıdır. Bu tür gübrelerin üstten uygulamaları ile son derece başarılı sonuçlar alınmaktadır.

Hasat ve depolama

Patateste hasat zamanı özellikle depo kalitesini yakından ilgilendirmektedir. Yumrular kabuk olgunluklarını tamamladıktan sonra hasat edilmelidir. Hasat edilen yumrular tarlada bir süre bekletilerek yüzeylerinin kuruması sağlanmalı, yaralı yumrular ayrılmalıdır. Hasattan sonra depolama devresi öncesi yumrular yaklaşık 2 hafta 15-16 °C sıcaklık ve % 95 nemde bekletilerek (kürleme periyodu) süberizasyon ve kabuk oluşumunun tamamlanması sağlanmalıdır.

Patateste depolama sıcaklığı depolama amacına bağlı olarak değişim göstermektedir. Yumrular depoya konulduktan sonra depo sıcaklığı her 1-2 günde 1 °C olacak şekilde yavaş yavaş düşürülmelidir. Tohumluk olarak depolanacak yumrular dormansinin uzun süre engellenmesi amacıyla 2-4 °C, yemeklik olarak depolanacak patatesler pişirme ve yeme kalitesinin korunması açısından 3-5 °C, sanayilik patatesler ise indirgen şeker birikiminin engellenmesi amacıyla 7-10 °C sıcaklıkta depolanmalıdır. Patates yumrusu yaklaşık % 75-80 su içermektedir. Bu nedenle depo nispi neminin % 90-95 arasında tutulması ve iyi bir havalandırma sisteminin bulunması gerekmektedir. Patatesin hasattan sonra da solunum yapması nedeniyle oluşan su kaybı %5'ten fazla olması pörsüme, yumuşama ve kalite kaybına neden olmaktadır (Schippers, 1970; Kara, 2000).

Düşük sıcaklıklarda (2-4 °C) depolama ile sürgün gelişimi uzun süre engellenmekle birlikte, sanayilik patateslerde cips kalitesini olumsuz yönde etkileyen indirgen şeker birikimi artış göstermektedir (Daniels-Lake ve Prange 2007; Kumar ve ark. 2007). Patates yumrularının 7-8 °C'den daha yüksek sıcaklıklarda uzun süre depolanmaları sürgün gelişimi inhibitörlerinin kullanımını zorunlu kılmaktadır (Kersholt ve ark. 1997). Patateste sürgün gelişiminin engellenmesi amacıyla kullanılan en etkili inhibitör Chlorpropham (CIPC; isopropyl N-(3-chlorophenylcarbamate))'dır (Saraiva ve Rodrigues 2011). Ancak, birçok ülkede CIPC'nin insan ve çevre sağlığına olan olumsuz etkileri bu kimyasalın kullanımında yasal tedbirlerin alınmasına neden olmuştur. Son yıllarda, insan ve çevre üzerine zararlı etkisi olmayan, daha güvenli, sağlıklı ve çevre dostu alternatif yöntemlerin hasat sonrası depolama devresinde patateste sürgün gelişiminin engellenmesinde kullanım olanakları üzerine ilgi artmıştır (Vokou ve ark. 1993). Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda kimyon (Cizkova ve ark.2000; Şanlı, 2012), karanfil (Song ve ark. 2004; Elsadr ve Waterer 2005), dereotu (Gomez ve ark. 2010; Şanlı 2012) ve nane (Coleman ve ark. 2001; Frazier ve ark. 2004) uçucu yağlarının patateste sürgün gelişimini değişik süre ve oranlarda engellediği belirtilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Patates bitkisi kültüre alındığı ilk zamanlardan günümüze kadar içerdiği zengin besin içeriği ve geniş kullanım yelpazesinden dolayı tüketim bakımından daima ilk sıralarda yer almıştır. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere açlık sorunu, gıda güvenliği, küresel iklim değişiklikleri ve azalan toprak ve su kaynakları göz önünde bulundurulduğunda patates tarımının önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Patates tarımında tohumluğun önemi dikkate alındığında özellikle yetiştirildiği bölgeye uygun, adaptasyon kabiliyeti yüksek, hastalık ve zararlılara dayanıklı, istenilen kalite özelliklerini taşıyan yerli patates çeşitlerinin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bunun yanı sıra patateste ekonomik ve sürdürülebilir üretim açısından sulama sistemleri, teknolojik gübreler ve gübreleme teknikleri, hastalık ve zararlılarla mücadele yöntemleri gibi tarımsal üretim girdilerinde gerçekleşen yeni gelişmelerin takip edilerek, bu uygulamaların üretim programlarına alınması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 2018. Türkiye istatistik kurumu verileri. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>.
- Arioğlu, H.H., 2002. Nişasta ve şeker bitkileri ders kitabı. Genel Yayın No:188, Ders Kitapları Yayın No:A-57. Adana, 234 s.
- Cizkova, H., Vacek, J., Voldrich, M., Sevcik, R., Kratka, J., 2000. Caraway essential oil as potential inhibitor of potato sprouting. *Rostlinna Vyroba* 46, 501-507.
- Coleman, W.K., Lonergan, G., Silk, P., 2001. Potato sprout growth suppression by menthone and neomenthol, volatile oil components of *Minthostachys*, *Satureja*, *Bystropogon*, and *Mentha* Species. *American Journal of Potato Research*, 78, 345-354.
- Çalışkan, M.E., Söğüt, T., Demirel, U., Arioğlu, H., 2015. Nişasta ve şeker bitkileri üretiminde değişimler ve yeni arayışlar. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi*, 12-16 Ocak, Ankara, 426-449.
- Çaylak, Ö., 2002. Ham yumru kalitesini belirleyen faktörler. *Patates Tarımı*, (Editör: Doç. Dr. Yaşar ŞİMŞEK) Sayfa: 104-110. Kar Tarım, Ankara. Erişim tarihi: 21.03.2018.
- Daniels-Lake, B.J., Prange, R.K., 2007. The canon of potato science, 41. Sprouting. *Potato Research*, 50, 379-382.
- Elsadr, H., Waterer, D., 2005. Efficacy of natural compounds to suppress sprouting and fusarium dry rot in potatoes. www.usask.ca/agriculture/plantsci/vegetable. Erişim Tarihi, 22.03.2012.
- Esendal, E., 1990. Nişasta şeker bitkileri ve ıslahı. *OMÜ Ziraat Fakültesi 1*: 221, Patates-Samsun.
- FAO, 2014. FAO Statistical Databases. <http://www.fao.org>
- Fraizer, M.J., Olsen, N.L., Kleinkopf, G.E., 2004. Organic and alternative methods of potato sprout control in storage. University of Idaho Extension, Accessed at, <http://info.ag.uidaho.edu/pdf/CIS/CIS1120.pdf>. Erişim Tarihi, 16.03.2012.
- Gomez, D., Bobo, G., Arroqui, C., Virseda, P., 2010. Essential oils as sprouting inhibitor on potatoes tuber. *International Conference on Food Innovation*, pp. 1-4, Spain.

- Haverkort, A., 1981. Potato production in Turkey, and its improvement in the gudalan valley. International Potato Center (Region IV), and The Turkish National Potato Research and Training Programme, pp. 35, Menemen, Turkey.
- Kara, K. 2000. Depolama sürelerinin bazı patates çeşitlerine ait farklı büyüklükteki yumruların kalite özellikleri üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Kersholt, R.P.V., Ree, C.M., Moll, H.C., 1997. Environmental life cycle analysis of potato sprouth inhibitors. Industrial Crops and Products, 6, 187-194.
- Kumar, S., Khade, H. D., Dhokane, V. S., Behere, A. G. and Sharma, A. 2007. Irradiation in combination with higher storage temperature maintains chip- making quality of potato. Food Sci. J. 72:402.
- Kumlay, A. M., Onaran, H. 2000. Sekizinci beş yıllık kalkınma planı, sanayi bitkileri alt komisyon raporu, patates. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Erzurum. Patates Araştırma Enstitüsü, 312 s.,Niğde.
- Onaran, H., 2014. dünden bugüne patates araştırmaları. Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi, 10: 30-35.
- Önder, S., Önder, D. 2006. Patates su-verim ilişkileri. IV. Ulusal Patates Kongresi, 06-08 Eylül 2006, Bildiriler Kitabı,s:194-201, Niğde.
- Reust, W., 1986. EAPR Working group “physiological age of the potato”. Potato Research, 29, 268-271.
- Saraiva, J.A., Rodrigues, I.M., 2011. Inhibition of potato tuber sprouting by pressure treatments. Int J Food Sci Technol 46 (1), 61–66.
- Schippers, P. A. 1971. The relation between storage conditions and changes in weight and specific gravity of potatoes, American Journal of Potato Research, 48(9):313-319.
- Song, X., Neeser, C., Bandara, M., Tanino, K.K., 2004. Using essential oils as sprout inhibitors and their effects on potato seed tubers performance. www.agbio.ca/Docs/Plant%20Canada%202007%20PosterXin%20Song.pdf. Erişim Tarihi, 14.04.2018.
- Struik, P.C., Wiersema, S.G., 1999. Seed potato technology. Wageningen, The Netherlands: Wageningen Pers.
- Şanlı, A., 2012. Depo koşullarında patates (solanum tuberosum l.) yumrularının sürmesi üzerine karvon içeren uçucu yağların etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 198s.
- Vokou, D., Vareltzidou, S., Katinakis, P., 1993. Effects of aromatic plants on potato storage, Sprout suppression and antimicrobial activity. Agric., Ecosyst. Environ., 47, 223-235.

Afyonkarahisar İli Kaba Yem Kaynakları ve Yem Bitkileri Üretim Potansiyeli

Mustafa Avcı¹, Ahmet Şekeroğlu², Mustafa Duman³, Ömer Çimen¹

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde, Türkiye

²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde, Türkiye

³Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Bor Meslek Yüksek Okulu, Niğde, Türkiye, mavci@nigde.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, Afyonkarahisar ilindeki, yem bitkileri üretim alanları, üretim miktarları ve ilde bulunan hayvan sayısının belirlenmesi ve kaba yem üretiminin mevcut hayvanlara yeterli olup olmadığının ortaya konulması amacıyla yürütülmüştür. Ülkemiz genelinde olduğu gibi Afyonkarahisar ilinde de yem bitkileri üretim alanlarında son yıllarda önemli yükselişler olmuştur. Buna bağlı olarak üretilen kaliteli kaba yem miktarı da önemli düzeyde artmıştır. İlde ekim alanı içerisinde yonca ilk sırada yer alırken bunu azalan sıra ile silajlık mısır, adi fiğ ve Macar fiğ izlemektedir. Ayrıca hayvan pancarı, korunga, yulaf, tritikale, Sorgum, İtalyan çimi, yem bezelyesi türlerinin üretimleri de yapılmaktadır. İlde tarla tarımı içerisindeki yem bitkileri ekim alanlarından toplam 230630 ton kuru ot üretilirken, önemli kaba yem kaynaklarımızdan olan çayır-mera alanlarından ise 191133 ton olmak üzere yılda toplam 421763 ton kaliteli kuru ot üretilmektedir. Sığır, koyun ve keçi varlığına göre yapılan değerlendirme sonucunda ilde 151679 adet Büyükbaş Hayvan Birimine karşılık gelen hayvan mevcudu olduğu ve bu hayvanların yıllık kaba yem ihtiyacının 692035 ton olduğu hesaplanmıştır. İlin hayvan varlığı ve üretilen kuru ot miktarı dikkate alındığında oluşan kaba yem açığı miktarının 270272 ton olduğu hesaplanmıştır. Bu açık sap, saman, posa, anız otlatma ve diğer üretim artıkları ile karşılanmaya çalışılmaktadır. İl genelinde yem bitkileri ekim alanlarının artırılması ve söz konusu kaliteli kaba yem açığının kapatılabilme potansiyeli bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Yem bitkileri, sorunlar, çözüm önerileri.*

Afyonkarahisar Province Rough Feed Sources and Forage Crops Production Potential

Abstract

The aim of this study was to determine the production areas, production quantities and the number of animals in the province and to determine whether the forage production was sufficient for the existing animals in Afyonkarahisar province. As in our country, in Afyonkarahisar province, there have been significant increases in the production areas of forage crops in recent years. Accordingly, the amount of quality roughage produced increased significantly. In the province, alfalfa is the first in the cultivation area, followed by silage corn, common vetch and Hungarian vetch in descending order. In addition, the production of animal beet, sainfoin, oats, triticale, sorghum, Italian grass and forage pea species are also produced. A total of 230630 tons of dry forage is produced from the forage crops cultivation areas in the province, while a total of 421763 tons of dry forage is produced annually. Total 191133 tons of hay from the pasture and meadow areas are produced. As a result of the evaluation made according to the presence of cattle, sheep and goats, it is calculated that there are 151679 animals corresponding to the Cattle Unit in the province and that the annual roughage requirements of these animals are 692035 tons. Considering the animal presence of the province and the amount of roughage produced, it was calculated that the amount of roughage deficit was 270272 tons. These gap, straw, pulp, stubble and other production residues are tried to be met.

Keywords: *Forage crops, problems, solutions.*

Giriş

Yem bitkileri, hayvansal üretimin en önemli girdilerden birini oluşturan yemi sağlamanın yanı sıra, toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerine, kendisini takip eden kültür bitkilerinin verim ve kalitesine olumlu etkilerde bulundukları bilinmektedir. Çok değişik iklim ve toprak özelliklerine sahip olan Ülkemizde, yem bitkileri gerek kıyı bölgelerimizde, gerekse Orta ve Geçit bölgelerimizde ana ürün ve ikinci ürün olarak üretimde yer alma olanağına sahiptir (Açıkgöz ve ark. 2005). Çiftlik hayvanlardan istenilen verimin alınması, onların kaba ve kesif yemlerle dengeli bir şekilde beslenmelerine bağlı bulunmaktadır. Yüksek verimli kültür hayvanlarını sap samanla besleyerek yüksek verim alınması mümkün değildir. Hayvanlarımızın kaliteli kaba yem gereksinimleri iki ana kaynaktan sağlanmaktadır. Bunlar tarla tarımı içerisinde yetiştirilen yem bitkilerinden elde edilen kaba yemler diğeri ise çayır ve mera alanlarından sağlanan otlardır. Bu çalışmada, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2017 yılı Afyonkarahisar ili yem bitkileri ekim alanları ve çayır-mera alanlarından sağlanan kaliteli kaba yem üretim miktarları ile ilde mevcut hayvan varlığı ele alınarak, yem bitkileri üretimi ve bu üretimin ilde bulunan sığır, koyun ve keçi gibi çiftlik hayvanlarının yem ihtiyaçlarının karşılanabilirlik durumunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Afyonkarahisar ili Kabayem Üretim Kaynakları ve Hayvan Varlığı

İlde tarla tarımı içerisinde ekim alanı açısından yonca ilk sırada yer alırken bunu silajlık mısır ve fiğ türleri izlemektedir. Bu üç türün tarla tarımı içerisindeki üretim payı toplam üretim payı içerisinde oldukça yüksek bir oranda (%96) olduğu hesaplanmıştır. İl genelinde üretilen toplam kuru ot miktarının, yem bitkileri tarımından 230630 ton ve çayır-mera alanlarından ise 191133 ton olmak üzere 421763 ton düzeyinde olduğu görülmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Afyonkarahisar ili Yem Bitkileri Ekim Alanları ve Üretim Miktarları (TÜİK, 2017)

Yem Bitkisi Türleri	Ekilen alan (da)	Üretim Yeşil Ot (ton)	Üretim Kuru Ot (ton)
Bezelye (yemlik)	186	361	90
Burçak (yeşil ot)	100	175	44
Fiğ (Adi) (yeşil ot)	58146	85531	21388
Fiğ (diğer) (yeşil ot)	1450	1950	488
Fiğ (Macar) (yeşil ot)	41728	58412	14603
Hayvan pancarı	5065	27282	6821
İtalyan Çimi (yemlik)	256	1646	412
Korunga (yeşil ot)	3525	6501	1625
Mısır (silajlık)	61480	345360	103608*
Sorgum (yeşil ot)	103	457	114
Triticale (yeşil ot)	235	235	59
Yem şalgamı	25	195	49
Yonca (yeşil ot)	93350	325316	81329
Yulaf (yeşil ot)	4708	6360	1590
Toplam	270357	859781	230630
Çayır Alanı	164070	196884	49221**
Mera Alanı	3153590	567648	141912**
Genel Toplam	3588017	1624313	421763

*Mısırdan üretilen silajın kuru madde içeriği %30 olarak hesaplanmıştır.

**Çayır alanlarının kuru ot verimi 300 kg/da Mera alanlarının kuru ot verimi ise 45 kg/da olarak hesaplanmıştır (Anonim, 2002).

TÜİK verileri incelendiğinde Afyonkarahisar ilinde 2017 yılı itibarıyla 126542 adet sığır, 2694 adet manda, 314851 adet koyun ve 23119 adet keçi olduğu anlaşılmaktadır. Bunlar Büyükbaş Hayvan Birimi (BBHB) olarak değerlendirildiğinde ilde 151679 BBHB'ne eşdeğer hayvan varlığının olduğu hesaplanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Afyonkarahisar İli Hayvan Varlığı (TÜİK, 2017)

	Sığır Irkları	Koyun	Keçi

	Saf kültür	Kültür melezi	Yerli	Toplam	Manda	Merinos	Yerli ve diğerleri	Toplam	Kıllı/tıfuk keçisi ve diğerleri	Toplam
Toplam	91523	27546	7473	126542	2694	32834	282017	314851	23071/48	23119
BBHB	91523	20660	3737	115919	2425	3283	28202	31485	1846	18450
Toplam BBHB	151679									

Hayvan beslemede çiftlik hayvanlarına her gün canlı ağırlığının %10'una eşdeğer miktarda yeşil ot veya %2.5'i kadar kuru ot verilmesi önerilmektedir. Dolayısıyla, 500 kg canlı ağırlığındaki bir hayvanın (1.00 BBHB) yaşama payı besin madde ihtiyacını karşılamak için yaklaşık 12.5 kg/gün kaliteli kuru ot tüketmesi gerekmektedir (Gökkuş ve ark., 1995). Sayısal veriler değerlendirildiğinde, ilde bulunan hayvanların yaşama payı ihtiyaçlarının karşılanması için, yıllık 692.035 ton kaliteli kaba yem gereksinimi bulunurken toplam üretim miktarı 421763 tondur. Bu durumda önemli miktarda kaliteli kaba yem açığının (270272 ton) olduğu hesaplanmıştır. Yani üretilen kaliteli kaba yem miktarı sığır, koyun ve keçiden oluşan hayvanların ihtiyacını karşılama oranı yaklaşık % 61 oranındadır.

Sonuç ve Öneriler

Afyonkarahisar ili yem bitkileri tarımı ve çayır-mera alanlarından sağlanan yemlerin il genelinde bulunan hayvan varlığının yeterli düzeyde beslenme ihtiyacını karşılayabilecek düzeyde olmadığı hesaplanmıştır. Ülkemiz genelinde olduğu gibi Afyonkarahisar ilinde de yem bitkilerine sağlanan teşviklerle, başta yonca olmak üzere, silajlık mısır, fiğ, yem bezelyesi gibi yem bitkisi türlerinin üretiminde önemli düzeylerde artışlar olsa da henüz kaliteli kaba yem açığı kapatılmış değildir. İlin ekolojik yapısı, kaliteli kaba yem açığını kapatmayı sağlayacak çayır ve mera alanlarına sahip olup pek çok yem bitkisini de başarıyla yetiştirmeye elverişlidir. İlde yonca, silajlık mısır ve fiğ türlerinin ekimi ve üretimi iyi seviyede olmakla birlikte bunların ekim alanlarının ve üretim miktarlarının artırılma potansiyeli vardır. Buğday, arpa, çavdar ve tritikale nin saf olarak veya fiğ karışımları ile yetiştirilmesinden silaj veya kuru ot olarak üretimi rahatlıkla artırılabilir. Yem açığının giderilmesi için nadas alanlarına ve meyve bahçelerinin altına tek yıllık yem bitkilerinin ekimi yapılabilir. Üreticilerimize, hayvan besleme, kaba yem kalitesi ve önemi, yem bitkileri tarımı ve silaj yapımı teknikleri konularında eğitim verilmelidir. Çayır ve meralarımızın zamansız, aşırı ve düzensiz otlatılması ve kullanılması engellenmeli, mera alanlarının ıslahı çalışmalarına devam edilmelidir. Sürdürülebilirlik bakımından, yem bitkilerinin ekim nöbeti içerisinde yer alması sağlanmalıdır. Yem bitkisi üretiminde sertifikalı tohum kullanımındaki teşviklere devam edilmelidir.

Yem bitkilerindeki ekim alanlarının ve üretim artışlarının ildeki hayvancılığının gelişmesine en önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Literatür Listesi

Açıkgöz, E., Hatipoglu, R., Altınok, S., Sancak, C., Tan, A., Uraz, D. (2005): Yem Bitkileri Üretimi ve Sorunları, Türkiye Ziraat Mühendisliği, VI. Teknik Tarım Kongresi, 3-7 Ocak, 2005, Ankara, S.: 503-518.

Anonim, 2002. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü Resmi İnternet Sitesi Verileri.

Anonim, 2017. Bitkisel ve Hayvansal Üretim İstatistikleri. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu.

Gökkuş A, Koç, A., Çomaklı, B., 1995. Çayır–Mer'a Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları No: 142, 49–50.

Topçu, Gülcan ve Ş. Özkan, Türkiye ve Ege Bölgesi Çayır-Mera Alanları ile Yem Bitkileri Tarımına Genel Bir Bakış. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 2017: 5 (1): 21–28.

Buffalo Breeding and Its Importance in Afyonkarahisar and Turkey

Mustafa Tekerli

Afyon Kocatepe University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Science

Abstract

It was aimed to give information about the buffalo breeding and its importance in Afyonkarahisar and Turkey. Buffaloes originate from a breed called Arni in India. After the buffaloes were domesticated, they spread to Asian and European countries and started to be mentioned under different names and breeds. Asian buffaloes are called Bubalina and African buffaloes are called Syncerina. Domestic buffaloes are grouped as swamps and river buffaloes. Among the group of river buffalos, India is famous for Murrah and Pakistan is famous for the Nili-Ravi breeds. Anatolian buffaloes belong to the Mediterranean branch of the river buffaloes group together with Italian buffaloes. It has become the people's livelihood in different provinces in Anatolia. Buffalo breeding is mainly carried out by low-income producers. The breeder who wants to sell his milk in Afyon center does not have any difficulty. Kaymak can be marketed easily. 250 - 300 grams of Kaymak is obtained from two liters of milk. Buffalo meat is also used in Sucuk making. In the studies reported in Kocatepe Agricultural Research Institute, it was found that the buffaloes of the institute produced 894.27 kg of milk, reached a lactation peak at 55.12 days and had an average of 7.30 kg of milk during the lactation peak. Recent research shows that milk yield exceeds 1000 kg or even higher. The number of buffaloes started to increase again and reached up to 133 thousand heads in 2015. In particular, TAGEM's National Breeding Project of the Anatolian Buffaloes in the Public Hand was effective in this subject. In the project specifically to Afyonkarahisar, in addition to pure breeding and selection, buffaloes were grouped according to the polymorphism detected at the growth hormone receptor gene and molecular techniques were also included in the selection. With these studies, live weights started to reach 180 kg in twelve months and increases in milk yield were determined.

As a result, buffalo production has gained importance in Afyonkarahisar and Turkey and began to be accepted as an alternative branch of production. The importance of this type of animal in the future has emerged. It would be useful to raise public awareness and speed up the improvement activities.

Key words: *Afyonkarahisar, Buffalo, Milk yield, Improvement*

Afyonkarahisar ve Türkiye’de Manda Yetiştiriciliği ve Önemi

Özet

Bu çalışmada dünyada ve Türkiye’de Manda yetiştiriciliği ve önemi konusunda bilgi verilmesi amaçlanmıştır. Mandalar Hindistan’da bulunan Arni isimli bir ırktan köken almaktadır. Mandalar evciltildikten sonra Asya ve Avrupa ülkelerine yayılmış ve farklı isim ve ırklar altında anılmaya başlanmışlardır. Asya mandalarına Bubalina, Afrika mandalarına ise Syncerina denir. Evcil mandalar bataklık ve nehir mandaları olarak gruplandırılır. Nehir mandaları grubu içinde Hindistan Murrah, Pakistan ise Nili-Ravi ırklarıyla ünlüdür. Anadolu mandaları da İtalyan mandaları ile birlikte nehir mandaları grubunda olup Akdeniz koluna mensuptur. Türkiye’de Manda Afyonkarahisar başta olmak üzere Marmara, Karadeniz, orta ve doğu Anadolu’nun farklı illerinde halkın geçim kaynağı olmuştur. Manda yetiştiriciliği özellikle düşük gelir grubundaki üreticiler tarafından gerçekleştirilmektedir. Afyon merkezde sütünü satmak isteyen yetiştirici güçlük çekmemektedir. Kaymak da değerini bulmaktadır. Ortalama iki litre süttten 250 - 300 gr kaymak elde edilir. Manda etinden sucuk yapımında da yararlanılmaktadır. Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsünde bildirilen araştırmalarda enstitü mandalarının ortalama 894.27 kg süt verdikleri, 55.12 günde laktasyon pikine ulaştıkları ve pik döneminde ortalama 7.30 kg süte sahip oldukları tespit edilmiştir. Son yıllardaki araştırmalar ise süt veriminin 1000 kg düzeylerine ve hatta üzerine geçtiğini göstermektedir. Manda sayısı tekrar artmaya başlamış olup 2015 yılında 133 bin başa kadar ulaşmıştır. Özellikle TAGEM’in Anadolu Mandalarının

Halk Elinde Islahı ülkesel projesi bunda etkili olmuştur. Bu çalışmada saf yetiştirme ve seleksiyon yanında Afyonkarahisar'a özgü olarak büyüme hormon reseptörü geninde tespit edilen polimorfizme göre mandalar gruplandırılarak seleksiyon yöntemine moleküler teknikler de dahil edilmeye başlanmıştır. Bu çalışmalarla on iki aylıkta canlı ağırlıklar 180 kg'lara ulaşmaya başlamış süt veriminde de artışlar tespit edilmiştir.

Sonuç olarak manda yetiştiriciliği Afyonkarahisar ve Türkiye genelinde tekrar önem kazanmış ve alternatif bir üretim dalı olarak kabul görmeye başlamıştır. Türkiye hayvancılığının geleceğinde bu türün önemi ortaya çıkmış bulunmaktadır. Konuyla ilgili olarak halkın bilinçlendirilmesi ve ıslah çalışmalarının hızlandırılması yararlı olacaktır.

Anahtar kelimeler: Afyonkarahisar, Manda, Süt verimi, Islah

ORAL PRESENTATIONS

Hall 1

Session 1

21 April 2019

Moderator: Prof. Dr. Songül Çakmakçı

Drying of Mint Leaves Using Tray and Microwave Dryers

Hamza Bozkır¹, Ahsen Rayman Ergün²

¹Munzur University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Tunceli, Turkey, bozkirhamza@gmail.com

²Ege University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, Izmir, Turkey

Abstract

Mint leaves (*Mentha spicata* L.) contains essential oils and especially menthol and tannin-rich. Freshly consumed mint leaves cannot remain fresh for a long time without losing their physical, chemical and nutritional properties. For this reason, the mint leaves are dried especially as the spice, as well as food and other industries. Drying is one of the oldest methods of fruit and vegetable preservation. This study is carried out to investigate the effects of tray (60, 70, 80 °C) and microwave (540 W) drying techniques on drying characteristics, drying time, drying rate, effective diffusion coefficient, and color of mint leaves.

As concluded, the drying time ranged from 60 to 120 minutes for all the tray drying (60, 70, 80 °C). The drying rate and the effective diffusion coefficient increased with increasing temperature in the tray drying. It was found that drying time of microwave drying was 7 min. The highest drying rate and effective diffusion coefficient were detected microwave dryer in comparison with the tray dryer. The highest total color difference (ΔE , 12.64), chroma difference (ΔC , 10.78) and hue angle (-83.80) were found in the samples of tray dried (80 °C). It was determined that there was significant difference among the ΔE , ΔC , and hue angle of the dried mint leaves by tray and microwave dryers.

Keywords: *Mint leaves, microwave, drying curve, drying rate, color change.*

Evaluation of Correlations Between Acrylamide Concentration And Some Selected Parameters In Turkish Coffees

Banu Akgün¹, Muhammet Arıcı²

¹Central Research Institute of Food and Feed Control, Bursa, Turkey

²Yıldız Technical University, Istanbul, Turkey

Abstract

Turkish coffee is one of the most frequently consumed beverage in all regions of Turkey and its consumption has been rising year by year. This situation has increased the importance given to studies related to Turkish coffee. Based on the data reviewed, it can be concluded that drinking 2-3 cups of coffee a day has positive effects on human health. However, it should be considered that coffee products may contain toxic substances like acrylamide. Thus, it becomes important to analyse coffee products for the occurrence of toxic compounds in the interests of consumer health protection. Acrylamide is formed during roasting, especially by means of Maillard reaction between reducing sugars and asparagine. In this study, the acrylamide concentrations of 20 commercial Turkish coffees were firstly measured in order to examine the market situation and the correlation between acrylamide contents and some selected parameters (HMF, total reducing sugar, protein, pH, moisture, dry matter (DM) as well as ash, caffeine and soluble solids content (SSC) in DM, L^* , a^* , b^* colour parameters) in coffees was evaluated. It was found that acrylamide content of Turkish coffees ranged between 131.1–283.0 µg/kg and a strong positive correlation was detected between the acrylamide and HMF contents of Turkish coffees.

Keywords: *Acrylamide, HMF, Caffeine, Turkish coffee*

Acknowledgement: *This work was funded by General Directorate of Agricultural Research and Policies [TAGEM/HSGYAD/A/18/A3/P1/174].*

Kabaaşı Kayısı Çeşidinde β -Karoten Miktarının Belirlenmesi

Mustafa Kaplan¹, Sevgi Eskigün¹, Okan Levent², Harun Dıraman³, Azize Atik⁴

¹Tarım ve Orman Bakanlığı, Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Malatya

²İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Malatya

³Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar

⁴Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sultandağı Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Programı, Afyonkarahisar

Özet

Kayısılarda bulunan β -karoten, renk maddesi olmasının yanında kanser ve kardiyovasküler hastalıklara karşı koruyucu özelliğe sahip olmasından dolayı son zamanlarda bu bileşiklere olan ilgi artış göstermiştir. Malatya kayısıları yüksek β -karoten içeriğine sahip olup, beslenme fizyolojisi bakımından önemli bir fonksiyonel gıdadır. Bu çalışmada Malatya'da yetiştirilen Kabaaşı'nın β -karoten içeriği, HPLC-DAD ve 450 nm dalga boyunda olan metot kullanılarak yıllara göre belirlenmiştir. 2013 yılında yapılan çalışma sonucunda Kabaaşı yaş kayısı örneğinde β -karoten miktarı 12,16 mg 100g KM⁻¹, 2015 yılında yapılan çalışma sonucunda Kabaaşı yaş kayısı örneğinde β -karoten miktarı 8,29 mg100g KM⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Kayısı örneklerinde β -karoten miktarındaki değişimin yıllara göre önemli bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Kabaaşı kayısı çeşidi, β -karoten, Malatya kayısı

Determination of β -Caroten Amount in Kabaaşı Apricot Variety

Abstract

β -carotene which found in apricots has a protective feature against cancer and cardiovascular diseases as well as being a color agent, and the interest in these compounds has increased recently. Malatya apricots have high β -carotene content and are important functional nutrients in terms of nutrition physiology. In this study, the β -carotene content of Kabaaşı cultivated in Malatya was determined according to years using method which wavelength of 450 nm in HPLC-DAD. As a result of the study conducted in 2013 and 2015, the amount of β -carotene in Kabaaşı wet apricot sample was found to be 12,16 mg 100 g DM⁻¹ and 8,29 mg 100 g DM⁻¹ respectively. It was found that β -carotene amount in apricot samples was significant to years.

Keywords: Kabaaşı apricot variety, β -caroten, Malatya apricot

Giriş

Malatya'da 1960'lı yılların başında Darende - Akçadağ sınırında Doğantepe (Galolar) köyünde tesadüf çöğürü olarak bulunan kurutmalık kayısı çeşididir. İlkbahar geç donlarına toleranslı olması nedeniyle son yıllarda ağaç sayısı hızla artmıştır. Malatya'daki ağaç popülasyonundaki payı %30-35'le sırada bulunmaktadır. Kabaaşı kurutmalık bir kayısı çeşidi olmakla birlikte, iri meyveli, et dokusunun sert ve yola dayanımının iyi olması nedeniyle son yıllarda sofralık tüketimi artış göstermiştir. Meyveleri orta irilikte, 30-45 g ağırlığında oval şekilli meyve kabuk ve et rengi sarıdır. Meyve tatlı, pH 3.8-4.6 ve toplam asitlik %0.30-0.45, SÇKM miktarı %24-26'dır. Meyve eti sert dokuludur. Çekirdek Şekli oval, 2,0-2,5 g ağırlığında, çekirdek meyve etine yapışık olmayıp tohumları tatlıdır (Asma, 2011).

Kayısılarda toplam karotenoidlerin %60'tan fazlasını β -karoten oluşturmaktadır. Bu yüzden kayısı çalışmaları genellikle bir provitamin A olan β -karoten içeriği üzerinde yoğunlaşmıştır. Gıdalarda yalnızca bir renk bileşeni olmakla kalmayıp kanser, kardiyovasküler hastalıkların önlenmesinde, ülserin inhibe edilmesinde önemli rol oynadığı ve yaşam süresini artırıcı bir besin bileşimi olduğu belirtilmiştir (De Rigal et al., 2000).

Kayısılar provitamin A karotenoidlerinin en önemli kaynaklarından. 250 gram taze veya 30 gram kuru kayısının günlük tavsiye edilen miktarın tümünü karşıladığı, Alman Beslenme Kurumu tarafından önerilen RDI değerinin (günlük tavsiye edilen tüketim miktarı~ Recommended Daily Intake) 2 mg β -karoten, Amerika Ulusal Kanser Enstitüsü tarafından tavsiye edilen miktarın ise 5–6 mg olduğu belirtilmiştir (De Rigal et al., 2000). Danimarka Gıda Bileşimi Veri Bankasında 100 g taze kayısıda ortalama 1,56 mg β -karoten bulunduğu belirtilmektedir. (Anonymous, 2006d). Sass-Kiss et al., 2005) tarafından yapılan bir çalışmada farklı çeşitteki kayıların β -karoten içeriklerinin 1,50-3,80 mg/ 100 g arasında değiştiği tespit edilmiş ve, β -karoten içeriği bakımından çeşitlere göre en fazla değişim gösteren meyvenin kayısı olduğu belirtilmiştir.

Kayılarda β -karoten miktarının yalnızca çeşitlere göre değil, yıllara göre de değişim gösterdiği yapılan araştırmalarla tespit edilmiştir. Türkiye’de farklı yıllarda aynı kayısı çeşitlerinde yapılan analizlerde β -karoten miktarlarının önemli oranlarda değiştiği görülmektedir. 1988 yılına ait Hacıhaliloğlu ve Hasanbey kayısının β -karoten içeriği sırasıyla 3,2 mg/100g ve 4,0 mg/100 g iken 1992 hasat yılına ait aynı çeşit kayılarda 1,0 mg/100 g ve 2,3 mg/100 g olarak saptanmıştır (Pala, 1995; Pala vd., 1994). Malatya kayısının yüksek β -karoten içeriğine sahip olması besin değerini artırmakta, sağlık açısından önemli ve fonksiyonel bir gıda olduğu iddiasını güçlendirmektedir.

Bu çalışma Malatya ilinde %30 oranında yetiştirilen Kabaası yaş kayısı çeşidindeki β -karoten miktarlarını yıllara arasındaki değişimlere göre belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve metot

Materyal

Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü gen kaynakları parsellerinse bulunan Kabaası kayısı çeşidi materyal olarak belirlenmiş Şekil 1 ve şekil 2’ de gösterilmiştir.

Metot

β -karoten analizi ile ilgili cihaz şartları ve koşulları Şekil 3’ de, β -karoten kompozisyonunu gösteren HPLC kromatogramı Şekil 4’de verilmiştir.

Cihaz Şartları

Cihaz: HPLC-DAD Shimadzu /UFLC XR
Kolon: C8 5 μ m 150x4,6 mm Phenomenex
Dedektör: DAD
Mobil Faz: Methanol (HPLC Grade)
Dalga Boyu: 450 nm
Flow: 1 ml/dak
Kolon ısısı: 35°C
Enjeksiyon Hacmi: 20 μ l

β -karoten analizi

HPLC-DAD (Shimadzu /UFLC XR, 2010) cihazı ile yapılmıştır. 5 gr örnek alınarak 3 defa 30mL methanol: tetrahidrofuran (Fluka 0001448298) (v; v) eklenip 5000 rpm devirde, 5dk santrifüj yapıldı. Üst fazlar balon jojeye alınarak 100mL’ye tamamlandı. 0,45 μ m’lik filtreden geçirilerek viale alındı. 20 μ l HPLC’ye enjekte edildi. (Akin ve ark., 2008).

Hesaplama

Sonuçlar standart çözeltilerle hazırlanan kalibrasyon kurvesi ile hesaplanacağı için sonuçların linearitesi kontrol edilir.

R: (Sx100/Se)

S: standart ilave edilmiş numuneden elde edilen pikin yüksekliği veya pik alanı,

Se: standart çözeltiden elde edilen pikin yüksekliği. Sonuçlar mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Elde edilen bulgular **Tablo 1’** de gösterilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Kayısılarda β -karoten miktarının yalnızca çeşitlere göre değil, yıllara göre de değişim gösterdiği (Pala, 1995; Pala vd.,1994; Sass-Kiss et al., 2005), tarafından ve yapılan araştırmalarla tespit edilmiştir. Ayrıca Sass-Kiss et al. (2005) tarafından yapılan bir çalışmada farklı çeşitteki kayısıların β -karoten içeriklerinin 1.50-3.80 mg/ 100 g arasında değiştiği tespit etmiş ve, β -karoten içeriği bakımından çeşitlere göre en fazla değişim gösteren meyvenin kayısı olduğu belirtilmiştir.

100 gram taze kayısının günlük tavsiye edilen miktarın tümünü karşıladığı, Alman Beslenme Kurumu tarafından önerilen RDI değerinin (günlük tavsiye edilen tüketim miktarı~ Recommended Daily Intake) 2 mg β -karoten, Amerika Ulusal Kanseri Enstitüsü tarafından tavsiye edilen miktarın ise 5–6 mg olduğu belirtilmiştir (De Rigal et al., 2000). Danimarka Gıda Bileşimi Veri Bankasında 100 g taze kayısıda ortalama 1,56 mg β -karoten bulunduğu belirtilmektedir. 100 g Kabaası kayısı çeşidinde bulunan β -karoten miktarı RDI değerlerini fazlasıyla karşılamaktadır.

Bu çalışma Kabaası yaş kayısı çeşidindeki β -karoten miktarının yıllar arasındaki değişimlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. 2013 yılında yapılan çalışma sonucunda Kabaası yaş kayısı örneğinde β -karoten miktarı 12,16 mg 100g KM^{-1} olarak tespit edilirken, 2015 yılında 8,29 mg 100g KM^{-1} β -karoten miktarı tespit edilmiştir. Yıllar arası değişim $P<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. β -karoten değerlerine ait bulgular Tablo 1 ve Şekil 1’de verilmiştir.

Teşekkür

TAGEM/HSGYAD/13/A05/P03/39 No’lu projeye destek veren Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne teşekkür ederim.

Kaynakça

Akın, E.B., Karabulut, İ., Topcu, A. (2008). Some compositional properties of main Malatya apricot (*Prunus armeniaca* L.) varieties. Food Chem. 107, 939–948.

Anonymous, (2006d). Fundamentals of water activity, www.decagon.com/aqualab

Asma, B. M., (2011). Her Yönüyle Kayısı. İnönü Üniversitesi Fen edebiyat fakültesi, Biyoloji Bölümü, Malatya, 20-23 s

De Rigal, D., Gauillard, F., Richard-Forget, F., (2000). Changes in the carotenoid content of apricot (*Prunus armeniaca* var Bergeron) during enzymatic browning: β -caroten inhibition of chlorogenic acid degradation. J. Sci Agr. 80, 763-768. 151

Pala, M. ve Saygı, B., (1994). Kayısıda teknolojik sorunlar ve çözüm yolları, Standart, Kayısı Özel sayısı, Mayıs,70-74.

Pala, M., (1995). Improvement of processing conditions and establishment of efficient quality control systems for major Turkish export food commodities, Nato Science for Stability Programme, Project of Government of Turkey, 57p.

Sass-Kiss, A., Kiss, J., Milotay, P., Kerek, M.M., Toth-Markus, M., (2005). Differences in antocyanin and carotenoid content of fruits and vegetables. Food Res. Int. 38, 1023-1029.

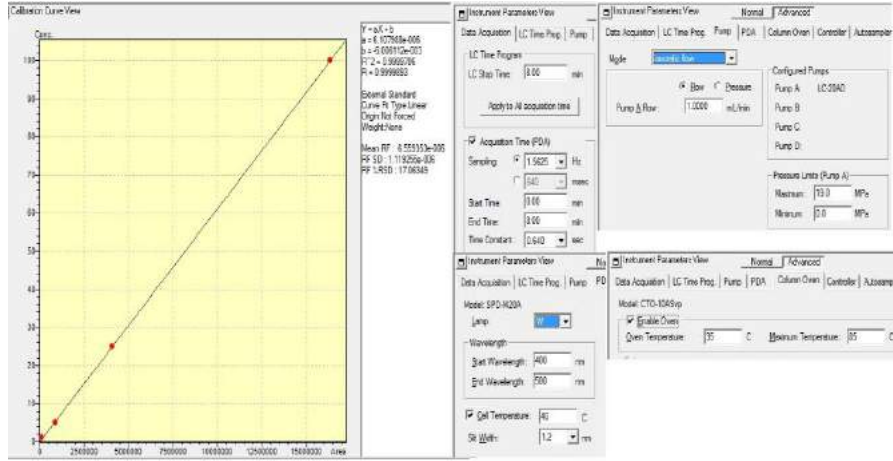
Resimler



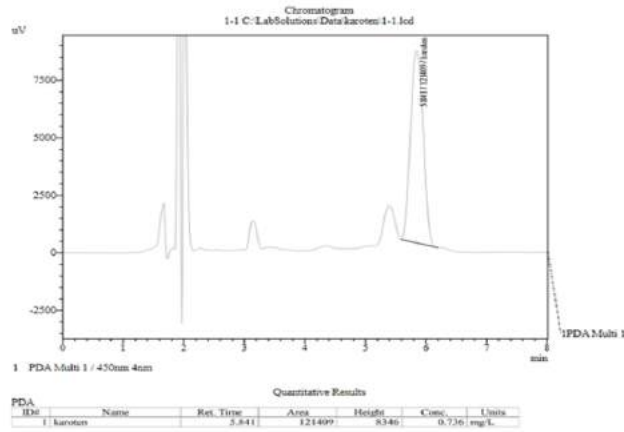
Şekil 1. Kabaş kayısı çeşidi



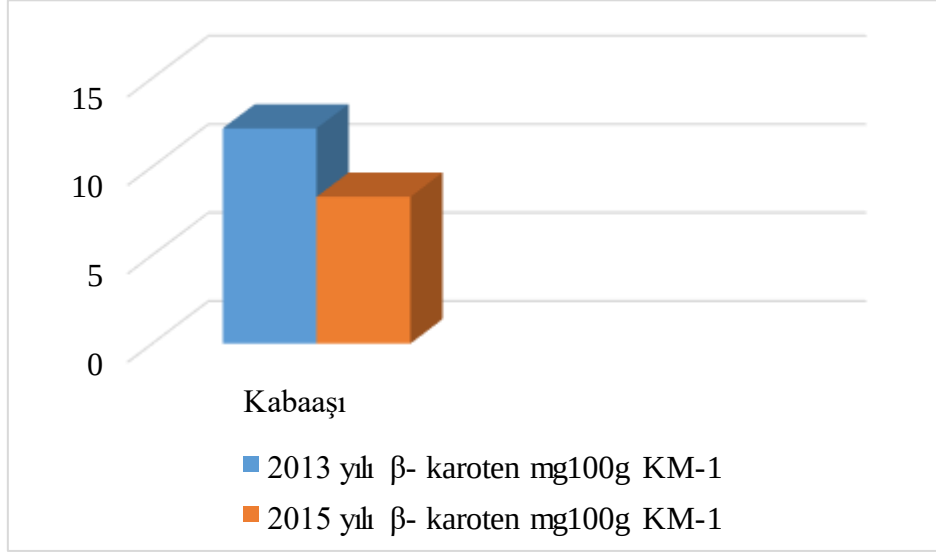
Şekil 2. Kabaş kayısı çeşidi



Şekil 3. Cihaz Şartları ve Koşulları



Şekil 4. β-karoten HPLC kromatogramı



Şekil 5. Yıllara göre β -karoten değerlerine ait bulgular

Tablolar

Tablo 1. Yıllara göre β -karoten değerleri

Kayısı çeşitleri	2013 yılı β -karoten mg100g KM ⁻¹	2015 yılı β -karoten mg100g KM ⁻¹
Kabaası	12,16	8,29

Changes in Quality Characteristics of Heat – Treated Beef Sucuk by Using Olive Oil as Fat Replacer

Berker Nacak^{1,2,*}, Ash Zungur-Bastioğlu^{2,3}, Meltem Serdaroğlu²

¹Uşak University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, Uşak-Turkey

²Ege University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, İzmir-Turkey

³Adnan Menderes University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, Aydın-Turkey

*Corresponding Author: berker.nacak@usak.edu.tr

Abstract

In this study, the effect of partial beef fat replacement with olive oil on some quality parameters of heat treated sucuks were studied. Three different formulations of sucuks were prepared, C: formulated with 100% beef fat (control), O15: formulated with 85% beef fat+15% olive oil, O30: formulated with 70% beef fat+ 30% olive oil. It is known that using vegetable oil in formulations can affect quality characteristics of meat products significantly. To observe these changes, chemical composition, water activity, % acidity, and %weight loss analyses were applied during heat-treated sucuk production (sucuk dough, after heat treatment and final product). Chemical composition of sucuk dough were found similar but due to heat treatment and drying processes moisture content was decreased while fat, protein and ash contents were increased in all of final products. At the beginning of production pH values of sucuk dough were found between 5.92-5.94 and no significant difference was observed. During fermentation period pH values decreased due to the microbial activity. However, after drying process pH values of final products were increased significantly and found between 5.60-5.70. This increment could be result of proteolysis. Addition of olive oil to the formulation affected %acidity of samples significantly and the highest result was found in O30 final product. Water activity result of sucuk doughs were found between 0.948-0.955 and decreased to 0.813-0.837 during the production due to heat treatment and drying processes. It is also known that, addition of oils in meat systems without emulsifying can result higher %weight loss in products. For this reason, the highest oil leakage and weight loss were found in O30. As a conclusion, using olive oil changes quality characteristics of heat-treated sucuk significantly. As a suggestion, using vegetable oils such as olive oil in emulsified form can be better option to minimise quality decrement of meat products.

Keywords: *heat-treated sucuk, quality characteristics, olive oil, fat replacement*

Acknowledgment: The authors thank to TÜBİTAK – TOVAG (Project Number: 214O181) for financial support.

Sufle Kek Üretiminde Sufle Kabına Konulacak Optimum Hamur ve Sos Miktarının Belirlenmesi

Halef Dizlek, Büşra Cınar

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Karacaoğlan Yerleşkesi, Merkez/Osmaniye 80000, Türkiye
hdizlek@osmaniye.edu.tr

Özet

Bu araştırmada, mamul ürün kalitesi üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olan pişirme kabına konulacak uygun hamur miktarının belirlenmesi üzerinde çalışılmıştır. 3 farklı katmana sahip ve özel bir kek çeşidi olan sufle kek üretiminde ideal alt ve üst katman hamur miktarları ile bu iki katmanın arasına konulacak olan optimum sos miktarı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu suretle sufle kek üretimine henüz başlamamış ve/ya da yeni başlamış olan ticari işletmelere yol gösterici bilgiler sunulmuştur. Çalışmada, ilk olarak piyasada yer alan sufle kek miksleri (Chefs miks ve Puratos miks) kullanılarak sufle hamurunun kıvamı hakkında bilgi edinilmiştir. Bu amaçla Chefs miks denemelerinde, ambalaj üzerinde yazan bilgilere göre sufle sosu hazırlamak için Osmaniye’de faaliyet gösteren bir pastaneden tedarik edilen kuvertür çikolata benmari usulü ile eritilmiş ve sufle kek üretiminde kullanılmıştır. Bu aşamada sos hamurla birlikte karıştırılmıştır. Bu denemelerde 200 °C fırın sıcaklığında 7-10 d süre ile pişirilen kekler, kaplara 45-67 g miktarlarında konulmuştur. Puratos mikslerinde 150 °C fırın sıcaklığında ilk olarak 20 d pişirilen örneklerin yandığı gözlenmiş, sonra aynı sıcaklık derecesinde 15 d pişirilmiştir. Bu aşamada sufle sosu ayrı olarak yine Puratos firmasından tedarik edilerek kullanılmıştır. Araştırmada esas denemelerde kullanılacak olan kaplara konulması gereken hamur ve sos miktarları, Chefs miks denemelerinden elde edilen veriler ve piyasada mevcut olan sufle örnekleri dikkate alınarak tespit edilmiştir. Bunun için kaba konulacak uygun alt ve üst katman hamur miktarları ile sos miktarı birçok ön denemeye belirlenmeye çalışılmıştır. En uygun miktarlar; alt katman 28 g, sos 18 g, üst katman 20 g olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Hamur miktarı, pişirme kabı, sos miktarı, sufle kek, ürün kalitesi*

Determining the Optimum Quantity of Batter and Sauce to Put in the Soufflé Cup in the Production of Soufflé Cake

Abstract

In this research it is focused on determining the appropriate quantity of batter to be put into the baking cup, which has a direct effect on the quality of the product. It is tried to determine the optimum quantity of batter in the top and bottom layers in the production of the soufflé cake, a special kind of cake with three different layers, and the optimum quantity of the sauce to be put between the two layers of batter. By this means guiding information is presented for the business organizations having just started producing soufflé cakes or for the organizations not having started yet. In the study, firstly, to obtain information about the consistency of the soufflé batter is gathered by using the soufflé cake mixes (Chefs mix and Puratos mix) on the market. For this purpose, couverture chocolate acquired from a bakery in Osmaniye to prepare soufflé sauce following the instructions on the packing during the tests on Chefs mix was melted with the Bain-marie method and used in soufflé cake production. At this stage sauce was mixed with the batter. During these trials, batter divided into the cups of 45-67 grams was baked for 7-10 minutes at 200 °C temperature. It is observed that the samples with the Puratos mixes which had baked firstly at 150 °C temperature for 20 minutes were burnt. Then the samples were cooked at the same temperature for 15 minutes. At this stage soufflé sauce was separately supplied from the Puratos Company. In the research, quantity of batter and sauce to be put to the cups at the main tests was determined by the data obtained from Chefs Mix experiments and taking soufflé samples which are present in the market into account. Therefore, the quantity of the batter for the bottom and the top layers and the quantity of sauce to be placed in the cup are

determined according to the results of many preliminary tests. The most viable values have set as 28 grams bottom layer, 18 grams sauce and 20 grams top layer.

Keywords: *Batter weight, baking cup, sauce amount, soufflé cake, product quality*

Giriş

Hazır gıda maddeleri içerisinde unlu mamuller grubu, bu grup içerisinde de kek çeşitleri önemli bir yere sahiptir. Kek endüstrisi her geçen gün gelişmekte ve piyasaya yeni ürünler arz etmektedir. Nitekim günümüzde bireyler, aynı ürünleri sürekli olarak rutin bir biçimde tüketmemekte, farklı ürünlere yönelim göstermektedir. Bu noktada, kek endüstrisinin pazara sunduğu yeni ürünlerden bir tanesi de sufle kektir. Ülkemizde sufle kek üretimi nispeten yeni olup bu ürünün tekstürel özellikleri henüz istenilen düzeye gelememiştir.

Unlu mamullerde ürünün kalite özellikleri, pişirme öncesinde uygulanan proses koşullarından (bileşenlerin kalitesi, yoğurma/çırpma yöntemi, pişirme kabına konulan uygun hamur miktarı, fırın sıcaklığı, pişirme süresi ve fırının nemi gibi) önemli düzeyde etkilenmektedir (Hadiyanto ve ark., 2007; Mondal ve Datta, 2008; Ureta ve ark., 2014; Soong ve ark., 2014). Mamul ürünün kalitesi üzerinde etkili olan tüm bu etmenler arasında, pişirme kabına konulan uygun hamur miktarı ürünün kalite karakteristiğini ortaya koyan kritik bir etmendir. Çünkü kaba konulan hamur miktarı ürünün kalitesini ve tüketicinin ürün hakkındaki ilk izlenimini doğrudan etkilemektedir (Dizlek, 2015). Kek ve muffin gibi ürünlerde pişirme kabına konulan hamur miktarı optimum düzeyden; daha düşük ise ürünün tekstürü olumsuz etkilenmekte ve normale göre sert, kırılğan, kaba, nemi düşük, gevrek bir ürün elde edilmekte; daha yüksek ise ürün tam olarak pişmemekte, bunun neticesinde fırın çıkışında kek çökmekte, gözenek yapısı bozulmakta, ürünün nem düzeyi artmakta, tekstürel özellikleri bozulmakta, mikrobiyolojik yönden bozulması hızlanmakta ve dolayısıyla raf ömrü azalmaktadır. Her iki durumda da mamul ürün kalitesi sekteye uğramaktadır. Bundan dolayı pişirme kabına konulacak uygun hamur miktarı ve sufle kek üretiminde ayrıca sos miktarı son derece önemlidir.

Bu araştırmada, mamul ürün kalitesi üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olan pişirme kabına konulacak uygun hamur miktarının belirlenmesi üzerinde çalışılmıştır. 3 farklı katmana sahip ve özel bir kek çeşidi olan sufle kek üretiminde ideal alt ve üst katman hamur miktarları ile bu iki katmanın arasına konulacak olan optimum sos miktarı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu suretle sufle kek üretimine henüz başlamamış ve/ya da yeni başlamış olan ticari işletmelere yol gösterici bilgiler sunulmuştur.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırmada, sufle kek üretim denemelerinde; beyaz şeker, tüm yumurta, sıvı ayçiçek yağı, özel amaçlı buğday unu, su, kakao, buğday nişastası, emülgatör, kabartma tozu, kuru gluten, ksantan gam ve yemeklik tuz kullanılmıştır. Sufle kek üretiminde sos olarak hazır sos (süsleme ve kaplama için çikolata aromalı bitkisel dolgu [sufle sosu]) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan kakao, nişasta, emülgatör, kabartma tozu, sufle sosu (Katsan Gıda-Ovalette marka) ve Ova marka yumuşak buğday unu Mersin’de faaliyet gösteren Orgun Gıda’dan temin edilmiştir. Yumurta, şeker, ayçiçek yağı ve tuz Osmaniye’de faaliyet gösteren yerel marketlerden temin edilmiştir. Araştırmada Tito marka ksantan gam, Mühlenchemie firması tarafından üretilen kuru buğday gluteni (EMCEvitC) kullanılmıştır. Sprey tava yağı ve tek kullanımlık krema (şanti) torbası www.pastadizayn.com web sitesinden sipariş edilerek temin edilmiştir. Alüminyum sufle kalıbı Eskişehir’de faaliyet gösteren “Uslu Ambalaj” firmasından temin edilmiştir. Denemelerde su olarak, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi yerleşkesi su şebekesinden temin edilen içme suyu kullanılmıştır.

Materyal olarak kullanılan malzemelerin üretim yöntemleri ve bazı özellikleri aşağıda verilmiştir: Kabartma tozu; “mısır nişastası, sodyum bikarbonat ve sodyum asit pirofosfattan” oluşmaktadır. Katsan Ovalette süsleme ve kaplama için çikolata aromalı bitkisel dolgu; “su, şeker, nişasta, nem tutucu (gliserol), yağı azaltılmış kakao tozu, glikoz şurubu, asitlik düzenleyici (laktik asit), stabilizatör (mikrokristalin selüloz, ksantan gam), emülgatörler (tetra sodyum difosfat, ayçiçek lesitini), aroma

verici (çikolata), koruyucu (potasyum sorbat) ve tuzdan” oluşmaktadır. Emülgatör (Admul MG 44-04 K), yağ asitlerinin mono ve digliseridlerinden (E471) oluşmaktadır. Sprey tava yağının bileşiminde “bitkisel yağ, emülgatör ve itici gazlar (E-943a, E-943b, E-944)” bulunmaktadır.

Çalışmada “Kitchen Aid” marka “KSM45” model mikser kullanılmıştır. Sufle kek örneklerinin pişirilmesi, Siemens marka “HB 331 S2T” model fırında yapılmıştır. Kek örneklerinin pişirme işleminde ısıya dayanıklı, tek kullanımlık, yuvarlağımsı küçük alüminyum pişirme kapları kullanılmıştır. Beher pişirme kabının üst çapı 75 mm, alt çapı 55 mm ve yüksekliği 37 mm’dir. Bu kaplar fırının orijinal tel ızgarası üzerine konularak pişirme işlemi gerçekleştirilmiştir. Sufle kek hamurunun söz konusu kaplara yapışmasını önlemek amacıyla kaplar sprey tava yağı ile muamele edilerek yağlanmıştır. Kek hamurunun alt katman, üst katman ve sufle sosunun pişirme kabına aktarılmasında tek kullanımlık şanti torbaları kullanılmıştır.

Metot

Sufle kek hamuru, ön denemeler ışığında belirlenen ve aşağıda verilen bileşenlerin belirtilen miktarda kullanılması suretiyle hazırlanmıştır: Yumurta (125 g), Şeker (125 g), Ayçiçek yağı (125 g), Un (101.5 g), Su (62.5 g), Kakao (37.5 g), Nişasta (30 g), Emülgatör (10 g), Kabartma tozu (6.25 g), Ksantan gam (2.825 g), Gluten (2.5 g) ve Tuz (1 g).

Sufle kek yapma denemeleri, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarında yer alan Gıda Mühendisliği Bölümü Tahıl İşleme Teknolojisi Laboratuvarı’nda gerçekleştirilmiştir. Denemelerde köpük tipi kek üretiminde yaygın olarak kullanılan “Çırpma Metodu” (Sultan, 1976) esas alınmıştır. Şeker dışındaki kuru bileşenler (un, kakao, nişasta, emülgatör, kabartma tozu, ksantan gam, gluten ve tuz) kek hamuruna ilave edilmeden önce uygun bir poşet içerisinde iyice karıştırılarak homojen hale getirilmiş ve daha sonra hamura eklenmiştir. Tüm bileşenlerin katılması sırasında ve sonrasında kitlenin karıştırılması işlemi sürdürülmüştür. Hamur hazırlama işlemi toplam 7 d içerisinde tamamlanmıştır. Sufle kek üretiminde takip edilen prosedür ayrıntılı olarak Çınar ve Dizlek (2018)’in çalışmasında verilmiştir.

Sufle kek hamurunun hazırlanma aşamasında pişirme kabına konulacak olan ideal alt katman, üst katman hamur miktarı ile sos miktarına denemeler neticesinde karar verilmiştir. Bunun için alt katmana 20 ile 28 g arasında değişen sufle hamuru, bunun üzerine 15 ile 25 g arasında değişen sos miktarı, en üst katmana ise 15 ile 25 g arasında değişen sufle hamuru konulmuştur.

Analizler

Sufle kek üretiminde kaba konulacak uygun hamur ve sos miktarının belirlenmesinde subjektif ölçütlerden yararlanılmış ve kek nitelikleri bu konuda uzman olan 3 panelist tarafından değerlendirilmiştir. Kekin kabarıklığı, yeterince şişip şişmemesi, nem içeriği, fırın çıkışında çöküp çökmemesi, tekstürel ve duyuşal özellikleri ile genel görünümü göz önüne alınarak değerlendirme yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada, ilk olarak piyasada yer alan sufle kek miksleri (Chefs miks ve Puratos miks) kullanılarak sufle hamurunun kıvamı hakkında bilgi edinilmiştir. Bu amaçla Chefs miks denemelerinde, ambalaj üzerinde yazan bilgilere göre sufle sosu hazırlamak için Osmaniye’de faaliyet gösteren bir pastaneden tedarik edilen kuvertür çikolata benmari usulü ile eritilmiş ve sufle kek üretiminde kullanılmıştır. Bu aşamada sos hamurla birlikte karıştırılmıştır. Bu denemelerde 200 °C fırın sıcaklığında 7-10 d süre ile pişirilen kekler, kaplara 45-67 g miktarlarında konulmuştur. Puratos mikslерinde 150 °C fırın sıcaklığında ilk olarak 20 d pişirilen örneklerin yandığı gözlenmiş, sonra aynı sıcaklık derecesinde 15 d pişirilmiştir. Bu aşamada sufle sosu ayrı olarak yine Puratos firmasından tedarik edilerek kullanılmıştır. Araştırmada esas denemelerde kullanılacak olan kaplara konulması gereken hamur ve sos miktarları, Chefs miks denemelerinden elde edilen veriler ve piyasada mevcut olan sufle örnekleri dikkate alınarak tespit edilmiştir. Bunun için kaba konulacak uygun alt ve üst katman hamur miktarları ile sos miktarı birçok ön denemeye belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan subjektif değerlendirmeler

neticesinde en uygun miktarlar; alt katman 28 g, sos 18 g, üst katman 20 g olarak belirlenmiştir. Sufle kabına konulan hamur ve sos miktarının ürün kalitesine belirgin düzeyde etki ettiği ve bu anlamda subjektif olarak incelenen kekin kabarıklığı, yeterince pişip pişmemesi, nem içeriği, fırın çıkışında çöküp çökmemesi, tekstürel ve duyuşal özellikleri ile genel görünümünü önemli ölçüde etkilediği saptanmıştır. Çalışmamızdan elde edilen bulgular ile uyumlu olarak Dizlek (2015), top kek ve muffin kalitesinin birçok faktör tarafından etkilendiğini, bunlardan birinin pişirme kabına konulan hamur miktarı olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, muffin üretiminde bir işlem basamağı olan uygun hamur miktarının pişirme kabına konulmasının ürüne ait arzu edilen kalite karakteristiklerinin elde edilmesinde kritik bir öneme sahip olduğunu belirtmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma OKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: OKÜBAP-2017-PT3-030).

Kaynaklar

Çınar B, Dizlek H. 2018. Farklı tip ve düzeylerde hidrokolloid kullanımının sufle kek kalitesine etkisi. Gıda, 43(6): 1100-1115. DOI: 10.15237/gıda.GD18107.

Dizlek H. 2015. Effects of amount of batter in baking cup on muffin quality. Int J Food Eng, 11(5): 629-640. DOI:10.1515/ijfe-2015-0066.

Hadiyanto H, Asselman A, Van Straten G, Boom RM, Esveld DC, Van Boxtel AJB. 2007. Quality prediction of bakery products in the initial phase of process design. Innov Food Sci Emerg, 8: 285-298.

Mondal A, Datta AK. 2008. Bread baking—a review. J Food Eng, 86: 465-474.

Soong YY, Tan SP, Leong LP, Henry JK. 2014. Total antioxidant capacity and starch digestibility of muffins baked with rice, wheat, oat, corn and barley flour. Food Chem, 164: 462-469.

Sultan WJ. 1976. Practical baking. USA. The Avi Publishing Company.

Ureta MM, Olivera DF, Salvadori VO. 2014. Quality attributes of muffins: effect of baking operative conditions. Food Bioprocess Tech, 7: 463-470.

Kek Endüstrisinde Yeni ve Farklı Bir Ürün: Sufle Kek

Büşra Çınar, Halef Dizlek

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Karacaoğlan Yerleşkesi, Merkez/Osmaniye 80000, Türkiye
hdizlek@osmaniye.edu.tr

Özet

Hazır gıda maddeleri içerisinde unlu mamuller grubu, bu grup içerisinde de kek çeşitleri önemli bir yere sahiptir. Kek endüstrisi her geçen gün gelişmekte ve piyasaya yeni ürünler arz etmektedir. Nitekim günümüzde bireyler, aynı ürünleri sürekli olarak rutin bir biçimde tüketmemekte, farklı ürünlere yönelim göstermektedir. Bu noktada, ülkemiz kek endüstrisinin pazara sunduğu yeni ürünlerden bir tanesi sufle kektir. Fransızcada “şişmiş” ve “nefes” anlamına gelen Soufflé kelimesinden türeyen sufle, Fransız mutfağına özgü bir yiyecek olup bu ülkenin mutfak kültürünün mihenk taşlarından birisidir. Sufle kek; şeker, un, yağ, yumurta, kabartıcılar, hidrokolloidler ve çikolata sosundan (sos) üretilen sıcak veya soğuk olarak tüketilebilen özel bir kek çeşididir. Diğer dolgulu kek çeşitlerine göre kek hamur yoğunluğu sos yoğunluğundan yüksek, yapım aşamaları daha komplike olan bir üründür. Sufle kekke üç ayrı katman bulunur. Bunlar; sufle kek hamuru, sos ve tekrar sufle kek hamurudur. Sufle kek yapımında sos kek hamuruna fırınlanmadan önce enjekte edilir. Sufle kek üretiminde kullanılan sos ısıya dayanıklı olduğu için fırınlanıp soğutulduktan sonra tekrar ısıtılabilme özelliğine sahiptir. Bu sos pişerken belli bir miktar su kaybetse de nemli yapısını kek içinde korur. Kek içinde nemli bir bölgenin kalması, kek piştikten sonra kekin belli bir miktar çökmesine sebep olur. Bu çökme, sufle kek üretiminde uygun form ve düzeyde kabartıcı ve gamların kullanımıyla azaltılabilir. Ülkemizdeki kek standardına göre sufle kek; kaplamasız kek tipine, dolgulu kek çeşidine girmektedir. Şekil olarak ise top keke benzemektedir. Sufle kek üretiminde hamur, yukarıda belirtilen bileşenlerle mikserde çırpılarak hazırlanır. Sufle kapları sprey tava yağı ile yağlanır. Sufle hamuru ve sos ayrı ayrı tek kullanımlık şanti torbalarına konulur. Yağlanmış sufle kabına önce 25-30 g kadar sufle hamuru, onun üzerine 15-20 g kadar sufle sosu ve en üst katmana 20-25 g kadar sufle hamuru tek kullanımlık şanti torbalarıyla sıkılır. Önceden 170 0C civarına ısıtılmış fırına konulur. Tel ızgara üzerinde yaklaşık 30 d süreyle pişirilir.

Anahtar kelimeler: Dolgulu kek, gıda sanayi, sos, sufle kek, yeni ürün

A New and Different Product in Cake Industry: Soufflé Cake

Abstract

Among the convenience food, bakery products group and in that group cake varieties have a significant place. Each passing day the cake industry is developing and new products are being present on the market. As a matter of fact nowadays people don't consume the same products continuously as a routine, tend to consume new products. At this point, one of the new products offered on the market by the cake industry in our country is soufflé cake. Derived from the French word soufflé having meanings such as swollen and breathe, soufflé is a dish inherent in the French cuisine and one of the cornerstones of this country's cuisine culture. Soufflé cake is a special kind of cake, which can be consumed hot or cold, made from sugar, flour, fat, egg, baking powder, hydrocolloids and chocolate sauce (sauce). Compared to other types of filled cakes, the batter density of soufflé cake is higher than the sauce density and the production stages are more complicated. The soufflé cake has three separate layers: soufflé cake batter, sauce and soufflé batter again. In soufflé cake making, sauce is placed in the soufflé batter before baking. The sauce used in the soufflé cake production is heat-resistant, so it can be reheated after being baked and cooled. Even though the sauce loses some water while baking; it preserves its moist structure. A moist part remaining in the cake causes it to collapse after it is baked. To overcome this problem, the baking powder and hydrocolloid used in the batter formulation must be in the proper form and concentration. According to the cake standard in our country, soufflé cake is counted as uncoated type and filling style cake. And in terms of form, it resembles cup cake. In the

production of soufflé cake, batter is prepared mixing components specified above in a mixer. Soufflé cups are greased with spray pan oil. Soufflé batter and the sauce are put in separate whipping bags. In the greased soufflé cups firstly 25-30 grams of soufflé batter, on top of that 15-20 grams of soufflé sauce and for the top layer 20-25 grams of soufflé batter are put using disposable whipping bags. Cakes are put into the oven preheated to 170 °C and baked for around 30 min on a wire grid.

Keywords: *Filled cake, food industry, sauce, soufflé cake, new product*

Giriş

Günümüzde gelişen teknoloji, kentleşme, kadınların iş hayatına katılımı, hızlı yaşam tarzı bireylerin gıda seçimi ve yemek yeme alışkanlıklarını önemli ölçüde etkilemektedir. Ev dışı uğraşları artan aile bireyleri, beslenmeye daha az zaman ayırmakta, yeme gereksinimlerini genellikle “fast food” veya “snack food” gibi yiyecekleri ayaküstü atıştırarak gidermektedir (De Renzo, 1975). Bisküvi, kraker, kek ve gofret bilinen en eski atıştırılabilir gıdalardır. Bu tür gıdalar, sıcak veya soğuk içeceklerin yanında veya tek başına tüketilen, öğün atlamaya neden olabilen, temel bileşenleri genellikle buğday unu, şeker, yağ ve çikolata olduğundan, karbonhidrat ve lipid içerikleri yüksek olan gıdalardır. Raf ömürlerinin uzunluğu ve kolay taşınabilir olmaları nedeniyle hem üretici hem de tüketiciler tarafından giderek daha çok tercih edilen gıdalar arasında yer almaktadırlar (Dizlek, 2003; Karaağaoğlu, vd., 2002).

Hazır gıda maddeleri içerisinde unlu mamuller grubu, bu grup içerisinde de kek çeşitleri önemli bir yere sahiptir. Kek endüstrisi her geçen gün gelişmekte ve piyasaya yeni ürünler arz etmektedir. Nitekim günümüzde bireyler, aynı ürünleri sürekli olarak rutin bir biçimde tüketmemekte, farklı ürünlere yönelim göstermektedir. Bu noktada, kek endüstrisinin pazara sunduğu yeni ürünlerden bir tanesi de sufle kektir. Ülkemizde sufle kek üretimi nispeten yeni olup bu ürünün tekstürel özellikleri henüz istenilen düzeye gelememiştir. Üretim prosesi sade ve soslu keklere göre daha karmaşık ve güç olan sufle kekin ticari olarak üretiminde; sosun dibe çökmesi, sufle kekin kabarmaması ya da kabardıktan bir süre sonra sıvı-luzuci sufle sosundan dolayı tekrar çökmesi, yüzeyinde çatlakların oluşması gibi bazı sorunlar yaşanmaktadır (Çınar ve Dizlek, 2018). Bu bildiride kek endüstrisinde yeni ve farklı bir ürün olan sufle kek üzerinde durulmuştur. Çalışmada, sufle kek üretimine henüz başlamamış ticari işletmelere yol gösterici bilgiler sunulmuştur. Böylece nispeten düşük bir pazar payına sahip olan ancak tüketiciler tarafından sevilerek tüketilen sufle kekin üretim marjının artırılması ve unlu mamuller sanayinde daha geniş ölçekte yer edinmesine katkı sunulmuştur.

Sufle Kek

Fransızcada “şişmiş” ve “nefes” anlamına gelen Soufflé kelimesinden türeyen sufle, Fransız mutfağına özgü bir yiyecek olup bu ülkenin mutfak kültürünün mihenk taşlarından birisidir. Mikserin 1650’li yıllarda keşfedilmesiyle birlikte giderek yaygınlaşan ve mutfaklarda hak ettiği yeri alan bir lezzettir. Kakao ve çikolata sosu içermesinden dolayı sufle tüketen kişilerin bol miktarda endorfin hormonu salgıladığı ve bu hormonun mutluluk artırıcı özelliğe sahip olduğu bildirilmektedir (Singh, 2011).

Sufle kek; şeker, un, yağ, yumurta, kabartıcılar, hidrokolloidler ve çikolata sosundan (=sufle sosu=sos) üretilen sıcak veya soğuk olarak tüketilebilen özel bir kek çeşididir. Diğer dolgulu kek çeşitlerine göre kek hamur yoğunluğu sos yoğunluğundan yüksek, yapım aşamaları daha komplike olan nispeten yeni bir üründür. Sufle kek üç ayrı katman bulunur. Bunlar; sufle kek hamuru, sos ve tekrar sufle kek hamurudur. Sufle kek yapımında sos kek hamuruna fırınlanmadan önce enjekte edilir. Sufle kek üretiminde kullanılan sos ısıya dayanıklı olduğu için fırınlanıp soğutulduktan sonra tekrar ısıtılabilir özelliğine sahiptir. Bu sos pişerken belli bir miktar su kaybetse de nemli yapısını kek içinde korur. Kek içinde nemli bir bölgenin kalması, kek piştikten sonra kekin belli bir miktar çökmesine sebep olur. Bu çökme, sufle kek üretiminde uygun form ve düzeyde kabartıcı ve gamların kullanımıyla azaltılabilir. Ülkemizdeki kek standardına göre sufle kek; kaplamasız kek tipine, dolgulu kek çeşidine girmektedir. Şekil olarak ise top keke benzemektedir.

Sufle Kekin Hazırlanması

Kek hamuru, çırpma metoduna göre mikserde çırpılarak hazırlanır. Sufle kapları sprey tava yağı ile yağlanır. Sufle hamuru ve sos ayrı ayrı tek kullanımlık şanti torbalarına konulur. Yağlanmış sufle kabına önce 25-30 g kadar sufle hamuru, onun üzerine 15-20 g kadar sufle sosu ve en üst katmana 20-25 g kadar sufle hamuru tek kullanımlık şanti torbalarıyla sıkılır. Önceden 170 °C civarına ısıtılmış fırına konulur. Bu sıcaklıkta fırının içerisinde yer alan tel ızgara üzerinde yaklaşık 30 d süre ile pişirilir.

Sufle Kek Kalitesine Etki Eden Etmenler

Sufle kek kalitesine etki eden etmenler şu şekilde sıralanabilir: Hamur yoğunluğunun sos yoğunluğundan yüksek olması, bu amaçla sufle hamuru formülünde kullanılan hidrokolloid tipi ve miktarına dikkat edilmesi, pişirme süresi ve sıcaklığı, hamur formülünde kullanılan kabartma tozu kombinasyonu ve miktarı, yumurta miktarı ve tazeliği, yumurtanın çırpılma süresi ve şiddeti, formül dengesi, alt ve üst katmana konulan hamur miktarları ile uygun sos miktarı.

This (2002), sufle kek üretiminde kekin üst yüzeyinde oluşan buharın fırın içerisinde kaybolduğunu, ancak kekin taban kısmında oluşan buharın ise üstte yer alan diğer katmanları yukarıya doğru iterek kekin kabarıklığına katkı sunduğunu belirtmiş, bu nedenle sufle keklerin alttan ısıtılmalarının tercih edildiğini bildirmiştir.

İdeal bir sufle kekin sahip olması gereken özellikler (Dizlek, vd., 2017; Singh, 2011) aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

- ☐ Yumuşak bir yapıya sahip olması,
- ☐ Yüzeyinin tekdüze olması,
- ☐ Yüzeyinde çatlakların olmaması,
- ☐ Düzgün gözenek yapısına sahip olması,
- ☐ Sufle kek hamur yoğunluğunun sos yoğunluğundan yüksek olması, bu suretle sosun dibe çökmemesi,
- ☐ Sufle hamurunun, fırınlanma boyunca ve sonrasında lezzet maddelerini ve sufle sosunu taşıyabilmesi,
- ☐ Sosun pişmiş kekte kurumamış olması, miktarının uygun olması (az ya da çok olmaması).

Sonuç

Hazır gıda maddeleri içerisinde unlu mamuller grubu, bu grup içerisinde de kek çeşitleri önemli bir yere sahiptir. Kek endüstrisi her geçen gün gelişmekte ve piyasaya yeni ürünler arz etmektedir. Nitekim günümüzde bireyler, aynı ürünleri sürekli olarak rutin bir biçimde tüketmemekte, farklı ürünlere yönelim göstermektedir. Bu noktada, ülkemiz kek endüstrisinin pazara sunduğu yeni ürünlerden bir tanesi sufle kektir. Diğer keklerle göre hazırlanmasının zaman, işgücü ve bileşen bakımından daha külfetli olması ve nispeten emek yoğun bir üretim prosesine gereksinim duyulmasından dolayı sufle kekin maliyeti diğer kek çeşitlerine oranla daha yüksektir. Bununla beraber kaliteli bileşenler ve uygun üretim tekniği ile üretilmesi durumunda besleyici ve ara öğünlerdeki açlık hissiyatını giderici özelliklere sahip olan sufle kekin üretim tekniğinin geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Kaynaklar

Çınar B, Dizlek H. 2018. Farklı tip ve düzeylerde hidrokolloid kullanımının sufle kek kalitesine etkisi. Gıda, 43(6): 1100-1115. DOI: 10.15237/gida.GD18107.

De Renzo DJ. 1975. Doughs and baked goods chemical, air, and non-leavened. England. Noyes Data Corporation.

Dizlek H. 2003. Farklı kabartma tozlarının değişik oranlarda kullanılmasının ve kek hamurunun pişme öncesinde bekletilmesinin pandispanya nitelikleri üzerine etkilerinin incelenmesi. Adana. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Dizlek H, Çınar B, Gül H. 2017. Basic properties and production method of soufflé cake. International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies. Cappadocia-Nevşehir/Turkey, 15-17 May 2017. Abstract Proceeding Book of ICAFOF Conference, pp: 103.

Karaağaoğlu N, Mercanlıgil SM, Başoğlu S. 2002. Bazı bisküvi çeşitleri, kek, gofret, bar ve fındık ezmelerinin mineral içerikleri. Gıda, 27(2): 105-111.

Singh R. 2011. Standardization of the process for preparation of frozen soufflé. West Bengal, India. West Bengal University of Animal and Fishery Sciences, Faculty of Dairy Technology, MSc Thesis.

This H. 2002. Molecular gastronomy. Angew Chem Int Ed, 41(1): 83-88.

Hall 1

Session 2

21 April 2019

Moderator: Dr. Bilge Ertekin Filiz

Sufle Kek Üretiminde Uygun Hamur Formülünün Belirlenmesi

Halef Dizlek, Büşra Cınar

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Karacaoğlan Yerleşkesi, Merkez/Osmaniye 80000, Türkiye
hdizlek@osmaniye.edu.tr

Özet

Günümüzde gıda sanayinin gelişmesine bağlı olarak yeni ve farklı birçok kek formülü ortaya konulmuştur. Bu keklerden bir tanesi Sufle kektir. Üretim prosesi sade ve soslu keklere göre daha karmaşık ve güç olan sufle kekin ticari olarak üretiminde; sosun dibe çökmesi, sufle kekin kabarmaması ya da kabardıktan bir süre sonra sıvı-luzucu sufle sosundan dolayı tekrar çökmesi, yüzeyinde çatlakların oluşması gibi bazı sorunlar yaşanmaktadır. Bu çalışma kapsamında uygun bir sufle kek formülü denemelerle reçete edilmiş, sonra uygun pişirme normları tespit edilerek sufle kekin nitelikleri ıslah edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada, hamur reçetesinde farklı miktarlarda şeker, kakao, gluten, kabartma tozu, emülgatör, guar gam ve ksantan gam kullanılarak sufle kek hamuru formülünün optimize edilmesine çalışılmıştır. Bunun için toplam ağırlığı 625 g olan beher hamur reçetesinde 147.5 ve 125'er g şeker; 31.25 g ve 37.5 g kakao; 1.0, 1.25 ve 2.5 g gluten; 1.25, 2.5, 5, 7.5 ve 10 g kabartma tozu; 5.25, 6.25 ve 10 g emülgatör; 0.325, 0.5 ve 1.25 g guar gam ile ksantan gam kullanılmıştır. Bu aşamada, ayrıca, kek hamurunun hazırlanmasında bileşenlerin mikser konulma sıralamaları uygulamalı olarak test edilmiştir. Araştırma sonucunda hamur formülü standardize edilmiş ve üstün nitelikli sufle kek üretimi gerçekleştirilmiştir (Optimum hamur formülü Araştırma bulguları kısmında verilmiştir).

Anahtar Kelimeler: Kek kalitesi, pişirme sıcaklığı, pişirme süresi, reçete, sufle kek

Determining Suitable Batter Recipe in Soufflé Cake Production

Abstract

Nowadays, as a result of industrial development many new and various cake recipe has been introduced. One of these cakes is soufflé cake. In the production process of soufflé cake, being complicated and hard compared to plain and sauce cakes, some problems are experienced such as sauce sinking to the bottom, cake not rising or collapse after it rises because of the liquid-ropy sauce, formation of cracks on the cake surface. Within the scope of this study, a suitable soufflé cake formula was prescribed by trials, then suitable baking norms were determined, and the quality of the soufflé cake were tried to improve. It is tried to optimize recipe of the soufflé batter using sugar, cacao, gluten, baking powder, emulsifier, guar gum and xanthan gum in different quantities from the existing batter recipe. Thus, for the each batter formula with a total weight of 625 gram; 147.5 grams and 125 grams of sugar, 31.25 grams and 37.5 grams of cacao, 1.0, 1.25 and 2.5 grams of gluten, 1.25, 2.5, 5, 7.5 and 10 grams of baking powder, 5.25, 6.25 and 10 grams of emulsifier, 0.325, 0.5 and 1.25 grams of guar gum and xanthan gum are used. At that stage, in addition, the order we put the ingredients to the mixer was also practically tested. At the end of the research, the batter formula was standardized and superior quality soufflé cake was produced (Optimum batter formula is given in Research findings section).

Key words: Cake quality, baking temperature, baking time, formula, soufflé cake

Giriş

Unlu mamuller endüstrisinin en önemli alanlarından birini çok çeşitli yöntemlerle üretilen kek ürünleri oluşturur. Kraker, gofret ve bisküviden farklı olarak kek, evlerde de kolaylıkla, kısa sürede ve çok farklı çeşitlilikte hazırlanabilen bir gıda maddesidir. Endüstride, üretimi yapılan çok sayıda kek çeşidi ve formülüne rastlamak mümkündür (Pyle, 1988). Çeşitliliğinin çok olması, kekin tanımının yapılmasını güçleştirmektedir. Bununla birlikte TS 13375 Hazır kekler (sade, çeşnili ve dolgulu) standardında (TSE, 2008) Hazır kek, “buğday unu veya tahıl unları ve/veya karışımları, beyaz şeker, yemeklik bitkisel yağ, yumurta, tuz, kabarmayı sağlayıcı maddeler, çeşni maddeleri, dolgu maddeleri ve diğer katkı maddelerinin, su eklenerek karıştırıldıktan sonra tekniğine uygun biçimde işlenerek

şekil verilebilmesi ve pişirilmesi suretiyle hazırlanan, ambalajlı olarak tüketime sunulan mamul” şeklinde tanımlanmaktadır. Diğer bir tanımla kek; %8-9 düzeyinde protein içeren yumuşak buğdaydan elde edilen un, şeker, yağ ve yumurta ile elde edilen yumuşak hamurun, uygun sıcaklık ve sürede pişirilerek tüketilebilir hale gelen hazır gıda maddesidir (Elgün ve Ertugay, 2002).

Günümüzde gıda sanayinin gelişmesine bağlı olarak yeni ve farklı birçok kek formülü ortaya konulmuştur. Bu keklerden bir tanesi Sufle kektir. Üretim prosesi sade ve soslu keklere göre daha karmaşık ve güç olan sufle kekin ticari olarak üretiminde; sosun dibe çökmesi, sufle kekin kabarmaması ya da kabardıktan bir süre sonra sıvı-luzuci sufle sosundan dolayı tekrar çökmesi, yüzeyinde çatlakların oluşması gibi bazı sorunlar yaşanmaktadır (Çınar ve Dizlek, 2018).

Kekin kabarma derecesi (yeterli kabarma, yetersiz kabarma, çökme) üzerinde etkili olan en önemli etmenler; oluşan gaz miktarı ve gaz oluşma hızı ile kek formülü ve pişirme koşulları (pişirme sıcaklığı ve süresi) arasındaki uyumdur (Dizlek, 2003). Bu çalışmada, mamul ürün kalitesi üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olan uygun hamur formülünün belirlenmesine çalışılmıştır. Bu amaçla sufle kek üretiminde yer alan bazı bileşenler hamur formülünde değişik miktarlarda kullanılmış ve ideal kek formülü tespit edilmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırmada, sufle kek üretim denemelerinde; beyaz şeker, tüm yumurta, sıvı ayçiçek yağı, özel amaçlı buğday unu, su, kakao, buğday nişastası, emülgatör, kabartma tozu, kuru gluten, ksantan gam ve yemeklik tuz kullanılmıştır. Sufle kek üretiminde sos olarak hazır sos (süsleme ve kaplama için çikolata aromalı bitkisel dolgu [sufle sosu]) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan kakao, nişasta, emülgatör, kabartma tozu, sufle sosu (Katsan Gıda-Ovalette marka) ve Ova marka yumuşak buğday unu Mersin’de faaliyet gösteren Orgun Gıda’dan temin edilmiştir. Yumurta, şeker, ayçiçek yağı ve tuz Osmaniye’de faaliyet gösteren yerel marketlerden temin edilmiştir. Araştırmada Tito marka ksantan ve guar gam, Mühlenchemie firması tarafından üretilen kuru buğday gluteni (EMCEvitC) kullanılmıştır. Sprey tava yağı ve tek kullanımlık krema (şanti) torbası www.pastadizayn.com web sitesinden sipariş edilerek temin edilmiştir. Alüminyum sufle kalıbı Eskişehir’de faaliyet gösteren “Uslu Ambalaj” firmasından temin edilmiştir. Denemelerde su olarak, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi yerleşkesi su şebekesinden temin edilen içme suyu kullanılmıştır.

Çalışmada “Kitchen Aid” marka “KSM45” model mikser kullanılmıştır. Sufle kek örneklerinin pişirilmesi, Siemens marka “HB 331 S2T” model fırında yapılmıştır. Kek örneklerinin pişirme işleminde ısıya dayanıklı, tek kullanımlık, yuvarlağımsı küçük alüminyum pişirme kapları kullanılmıştır. Beher pişirme kabının üst çapı 75 mm, alt çapı 55 mm ve yüksekliği 37 mm’dir. Bu kaplar fırının orijinal tel ızgarası üzerine konularak pişirme işlemi gerçekleştirilmiştir. Sufle kek hamurunun söz konusu kaplara yapışmasını önlemek amacıyla kaplar sprey tava yağı ile muamele edilerek yağlanmıştır. Kek hamurunun alt katman, üst katman ve sufle sosunun pişirme kabına aktarılmasında tek kullanımlık şanti torbaları kullanılmıştır.

Metot

Hamur reçetesinde farklı miktarlarda şeker, kakao, gluten, KT, emülgatör, guar gam ve ksantan gam kullanılarak sufle kek hamuru formülünün optimize edilmesine çalışılmıştır. Bunun için hamur reçetesinde 147.5 ve 125’er g şeker; 31.25 g ve 37.5 g kakao; 1.0, 1.25 ve 2.5 g gluten; 1.25, 2.5, 5, 7.5 ve 10 g kabartma tozu; 5.25, 6.25 ve 10 g emülgatör; 0.325, 0.5 ve 1.25 g guar gam ile ksantan gam kullanılmıştır.

Sufle kek yapma denemeleri, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarında yer alan Gıda Mühendisliği Bölümü Tahıl İşleme Teknolojisi Laboratuvarı’nda gerçekleştirilmiştir. Denemelerde köpük tipi kek üretiminde yaygın olarak kullanılan “Çırpma Metodu” (Sultan, 1976) esas alınmıştır. Şeker dışındaki kuru bileşenler (un, kakao, nişasta, emülgatör, kabartma tozu, ksantan gam, gluten ve tuz) kek hamuruna ilave edilmeden önce uygun bir poşet içerisinde iyice karıştırılarak

homojen hale getirilmiş ve daha sonra hamura eklenmiştir. Tüm bileşenlerin katılması sırasında ve sonrasında kitlenin karıştırılması işlemi sürdürülmüştür. Hamur hazırlama işlemi toplam 7 d içerisinde tamamlanmıştır. Sufle kek üretiminde takip edilen prosedür ayrıntılı olarak Çınar ve Dizlek (2018)'in çalışmasında verilmiştir.

Analizler

Sufle kek üretiminde uygun hamur formülünün belirlenmesinde subjektif ölçütlerden yararlanılmış ve kek nitelikleri sufle kek üzerinde eğitilmiş olan uzman panelistler tarafından değerlendirilmiştir. Kekin kabarıklığı, yeterince pişip pişmemesi, nem içeriği, fırın çıkışında çöküp çökmemesi, tekstürel ve duyuşal özellikleri ile genel görünümü göz önüne alınarak değerlendirme yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada, hamur reçetesinde farklı miktarlarda şeker, kakao, gluten, kabartma tozu, emülgatör, guar gam ve ksantan gam kullanılarak sufle kek hamuru formülünün optimize edilmesine çalışılmıştır. Üretim denemelerinden elde edilen sufle kek örneklerinin özelliklerinin incelenmesiyle araştırma sonucunda hamur formülü standardize edilmiş, en ideal sufle kek formülü belirlenmiş ve Tablo 1'de verilmiştir.

Kek hamuru reçetesindeki bileşenlerin miktarının ürün kalitesine belirgin düzeyde etki ettiği ve bu anlamda subjektif olarak incelenen kekin kabarıklığı, yeterince pişip pişmemesi, nem içeriği, fırın çıkışında çöküp çökmemesi, tekstürel ve duyuşal özellikleri ile genel görünümünü önemli ölçüde etkilediği saptanmıştır. Araştırma sonucunda hamur formülü standardize edilmiş ve üstün nitelikli sufle kek üretimi gerçekleştirilmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma OKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: OKÜBAP-2017-PT3-030).

Kaynaklar

Çınar B, Dizlek H. 2018. Farklı tip ve düzeylerde hidrokolloid kullanımının sufle kek kalitesine etkisi. Gıda, 43(6): 1100-1115. DOI: 10.15237/gida.GD18107.

Dizlek H. 2003. Farklı kabartma tozlarının değişik oranlarda kullanılmasının ve kek hamurunun pişme öncesinde bekletilmesinin pandispanya nitelikleri üzerine etkilerinin incelenmesi. Adana. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Elgün A, Ertugay Z. 2002. Tahıl işleme teknolojisi. Erzurum. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını.

Pylar EJ. 1988. Baking science and technology. USA. Sosland Publishing Company.

Sultan WJ. 1976. Practical baking. USA. The Avi Publishing Company.

TSE. 2008. TS 13375 Hazır kekler – sade, çeşnili ve dolgulu standardı. Ankara. Türk Standartları Enstitüsü Yayınları.

Tablo 1. Araştırmada elde edilen en uygun sufle kek hamuru formülü.**Table 1.** The most suitable soufflé cake batter formula obtained in the study.

Bileşenler <i>Ingredients</i>	Miktar Amount (g)	Bileşimdeki yaklaşık payı (%) <i>Approximate level in the composition</i>
Yumurta <i>Egg</i>	125.0	20
Şeker <i>Sugar</i>	125.0	20
Ayçiçek yağı <i>Sunflower oil</i>	125.0	20
Un <i>Flour</i>	101.5	16.24
Su <i>Water</i>	62.5	10
Kakao <i>Cocoa</i>	37.5	6
Nişasta <i>Starch</i>	30.0	4.8
Emülgatör <i>Emulsifier</i>	10.0	1.6
Kabartma Tozu <i>Baking powder</i>	5.0	0.8
Gluten	2.5	0.4
Guar Gam <i>Guar gum</i>	1.25	0.2
Ksantan Gam <i>Xanthan gum</i>	1.25	0.2
Tuz <i>Salt</i>	1.0	0.16
Toplam <i>Total</i>	627.5	

Ohmik Isıtma Destekli Dondurulmuş Brokoli Üretimi Üzerine Bir Araştırma

Canan Dağdelen¹, Bige İncedayı¹

¹Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 16059, Bursa, Türkiye
e-mail: cnn.dagdelen@gmail.com

Özet

Ohmik ısıtma, sistemden alternatif akım geçirilirken, devrenin bir parçası olan gıdanın elektriksel direncine bağlı olarak ısıtılması ilkesine dayanmaktadır. Bu yenilikçi uygulama, konvansiyonel ısıtmaya kıyasla, gıdanın renk ve besin değerini koruması, işlem süresini kısaltması ve randımanı artırması gibi üstün özellikleri nedeniyle gıda işlemede kullanılmaktadır. Ohmik ısıtma destekli işlemlerin gıdalarda kullanımı üzerine yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak haşlama, ısıtma, pişirme, çözündürme ve kurutma proseslerine yöneliktir. Ancak, sistemin dondurulmuş sebze üretiminde haşlama ön işlemine alternatif olarak kullanılmasına ilişkin literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, dondurulmak üzere hammadde olarak Bursa-Yenişehir bölgesinden Kasım ayında hasat edilen brokoliler (*Brassica oleracea italica*) kullanılmıştır. Yaprakları ve sapları kesilerek 20-50 mm çapında, 30-40 mm boyunda floretlere ayrılan brokolilerin bir kısmı ohmik ısıtma düzeneğinde, bir kısmı ise geleneksel yöntem ile peroksidad enzimi inaktif olana kadar haşlanmış ve sebzeler -22 °C’ de dondurulmuştur. Ohmik ısıtma destekli haşlama işlemi %0,2 NaCl çözeltisi içinde, 220 V, 50 Hz koşullarında gerçekleştirilmiştir. Taze brokoli, ohmik ısıtma yöntemi ile haşlanarak dondurulan brokoli ve geleneksel yöntem ile haşlanarak dondurulan brokoli toplam fenolik madde miktarı, antioksidan kapasite, klorofil a, klorofil b, toplam klorofil ve renk ile birlikte toplam canlı mikroorganizma, maya-küf, toplam koliform, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* ve *Escherichia coli* O157:H7 yönünden analiz edilmiştir. Sonuç olarak, ohmik ısıtma uygulanıp dondurulan brokolilerde, geleneksel yöntemle göre peroksidad enziminin daha düşük sıcaklıkta ve sürede inaktif olduğu, toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan kapasitenin daha iyi korunduğu ortaya konmuştur. Toplam klorofil miktarının ise taze brokolilerde en yüksek değerde olduğu, haşlama ve dondurma işlemleri sonrasında özellikle klorofil b miktarında azalma olduğu saptanmıştır. *L*, *a*, *b*, kroma ve hue açısı yönünden değerlendirildiğinde, ohmik ısıtma yönteminde geleneksel yöntemle göre rengin daha iyi olduğu belirlenmiştir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre ise taze brokolilerdeki toplam canlı, *E.coli*, toplam koliform ve maya-küf miktarı her iki işlem koşulunda da azalmış ve ürünler patojenler yönünden güvenilir bulunmuştur. Dondurulmuş sebze üretiminde prosesin etkinliğini artırarak, özellikle biyoaktif bileşenlerin korunmasına ve biyolojik güvenilirliğin sağlanmasına imkan tanıyan alternatif yeni teknolojilerin araştırılması ve buna yönelik gelecek çalışmaların yapılması önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: antioksidan kapasite, brokoli, ohmik ısıtma, patojen, toplam fenolik madde

A Research on Ohmic Heating Assisted Frozen Broccoli Production

Abstract

Ohmic heating is based on the principle of heating the food which is a part of the circuit, depending on the electrical resistance of the food. This innovative application is used in food processing due to its superior properties such as preserving the color and nutritional value of the food, reducing the processing time and increasing the efficiency compared to conventional heating. Studies on the use of ohmic heating-assisted processes are mainly subjected to boiling, heating, cooking, thawing and drying processes. However, there is no study in the literature on the use of this technique as an alternative to the blanching pre-treatment of frozen vegetables. In this study, broccoli (*Brassica oleracea italica*) harvested from the Bursa-Yenişehir region in November were used as a raw material. The leaves and stalks were cut and the broccoli florets (20-50 mm in diameter, 30-40 mm in length) were separately blanched in ohmic heating and conventional system still the peroxidase enzyme was inactive, then the vegetables were frozen at -22 °C. Ohmic heating assisted blanching process was carried out in 0,2% NaCl solution at 220 V and 50Hz. Fresh broccoli, ohmic heated and frozen broccoli and frozen broccoli after conventional blanching were analyzed in terms of total phenolic

content, antioxidant capacity, chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll, color, total viable microorganisms, yeast-mold, total coliform, *E. coli*, *L. monocytogenes* and *E. coli* O157: H7. As a result, it was revealed that peroxidase enzyme was inactive at lower temperature and time; total phenolic content and antioxidant capacity were better preserved in ohmic heating assisted frozen broccoli. Total chlorophyll content was the highest in fresh broccoli, and especially chlorophyll b amount was decreased after blanching and freezing. According to *L*, *a*, *b*, chroma and hue angle values, it was determined that the color of ohmic heated vegetable was better than the traditional method. The total viable, *E. coli*, total coliform and yeast-mold counts in fresh broccoli were decreased in both methods and the products were found to be reliable for pathogens. In order to increase the efficiency of the process in the production of frozen vegetables, it is important to investigate alternative new technologies that enable the protection of bioactive components and ensure biological reliability with further studies.

Keywords: antioxidant capacity, broccoli, ohmic heating, pathogen, total phenolic content

Giriş

Brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) yüksek C vitamini ve diyet lif içeriğine sahip, dünya çapında yaygın olarak tüketilen, turpgillerden bir sebzedir (Li ve ark. 2019). Brokoli tüketiminin insan sağlığına faydası yapısında bulunan glukozinolatların, fenolik bileşiklerin ve vitaminlerin varlığıyla ilişkilendirilmektedir (Florkiewicz ve ark. 2018).

Brokolinin muhafaza edilmesinde kullanılan yöntemlerden biri de dondurularak işlenmesidir. Dondurma işlemi gıda ürünlerinde mevcut olan serbest suyu buza dönüştüren ve gıda matrisindeki su aktivitesinin azalmasıyla kimyasal ve enzimatik bozulma reaksiyonlarını kısıtlayan bir süreçtir (Fellows, 2000; Singh ve Heldman 2014; Sun, 2016; Gonçalves ve Junior 2018). Böylece, renk ve dokudaki bozulmalar, besin kaybı ve depolama sırasında istenmeyen lezzet gelişimi büyük ölçüde yavaşlatılmaktadır (Cheng ve ark. 2015; Wu ve ark. 2017). Sebzeler dondurulmadan önce özellikle tat ve aroma kayıplarına neden olan peroksidaz enzimi başta olmak üzere, polifenoloksidaz, katalaz gibi enzimlerin inaktivasyonu amacıyla ön işlemler aşamasında haşlama işlemine tabi tutulmaktadır. Ayrıca mikrobiyal yükün azaltılması, ham tat-kokunun giderilmesi, yapıdaki gazların uzaklaştırılması, renk-aromanın korunması amacıyla dondurulacak sebzelerin haşlanması önem kazanmaktadır. Ancak tüm bu amaçların yanında, ticari haşlama işleminin gıdalarda tekstür, çözünebilir besin öğeleri, pigment ve aroma kayıplarına neden olduğu yapılan çok sayıda araştırma ile ortaya konmuştur (Gavahian ve ark. 2019, Wiczorek ve Jelen 2019). Bu nedenle son yıllarda alternatif yöntemler geliştirilmiş olup, bu uygulamaların pratiğe aktarılması sektöre kazandırılması yönündeki çalışmalar devam etmektedir (Pankaj, 2015). Bu yöntemlerden biri elektriksel ısıtma yöntemi olarak da bilinen ve temeli ohm yasasına dayanan ohmik ısıtma tekniğidir. Ohmik ısıtma, elektrik akımının gıda matrisinden geçirilmesi yoluyla gıdaların ısıtılmasında kullanılmakla birlikte, mikroorganizmaların ve enzimlerin inaktivasyonunda etkili bir yöntemdir (Gavahian ve ark. 2019; Hashemi ve Roohi 2019; Ramírez-Jiménez ve ark. 2019). Bu tekniğin sıvı gıdaların pastörizasyonu ve sterilizasyonu amacıyla kullanımı FDA tarafından da onaylanmıştır (Anonim, 2019a).

Daha önce yapılan çalışmalarda ohmik ısıtma sistemi genellikle dondurulmuş gıdaların çözündürülmesinde (Balpetek ve Gürbüz 2015; Icier ve ark. 2017; Liu ve ark. 2017; Cevik ve Icier 2018), polifenollerin (El Darra ve ark. 2013) veya pektinin (Saberian ve ark. 2017) ekstraksiyonunda, kurutmada (Zhong ve Lima 2003; Lebovka ve ark. 2006), kabuk soymada (Wongsa-Ngasri ve Sastry 2015), pastörize etmede (Achir ve ark. 2016), fermentasyonda (Gally ve ark. 2017) ve enzim inaktivasyonunda (Makroo ve ark. 2016; Aghajanzadeh ve Ziaifar 2018) kullanılmıştır. Çalışmaların sonucunda ürün kalitesinin arttığı, prosesin iyileştiği ve verimlilik artışı yaşandığı ortaya konmuştur. Ancak ohmik ısıtmanın dondurulmuş üründe haşlama ön işlemi olarak kullanımına dair literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmada, dondurularak muhafaza edilecek olan brokolilere ön işlemler sırasında geleneksel yöntemle ve ohmik ısıtma tekniğiyle haşlama işlemi uygulanmış ve her iki uygulamanın ürün kalitesine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla dondurulan brokoliler peroksidaz enzimi inaktivasyon süresi, toplam fenolik madde miktarı, antioksidan kapasite ile renk ve klorofil miktarı yönünden analiz edilmiş, ayrıca gıda güvenliği açısından ürünlerin toplam canlı mikroorganizma, maya-küf, toplam

koliform ve *Escherichia coli* sayısı saptanmıştır. Dondurulmuş brokolilerde en önemli biyolojik tehlikelerden patojen yapıdaki *E.coli* O157:H7 ve *L. monocytogenes*' in varlığı da araştırılmıştır. Sonuçlar her iki ısıtma işlem ve hammaddeye göre karşılaştırmalı olarak irdelenmiştir.

1. Materyal ve Metot

Bu çalışmada Bursa-Yenişehir bölgesinden Kasım ayında hasat edilen brokoliler aynı gün yıkanıp ayıklanarak 20-50 mm çapında, 30-40 mm boyunda floretlere ayrılmıştır. Floretlerin bir kısmı konvansiyonel haşlama (geleneksel yöntemle), bir kısmı ise ohmik ısıtma düzeneği kullanılarak %0,2 NaCl çözeltisi içinde, 220 V, 50 Hz koşullarında haşlanmıştır. Her iki yöntemde de haşlama, peroksidaz enziminin inaktive olmasına yetecek süre ve sıcaklıkta gerçekleştirilmiştir. Haşlanan brokoliler analiz edilinceye dek -22 °C'de depolanmıştır. İşlem görmemiş taze brokoliler (hammadde) ise hasat edildiği gün analiz edilmiştir.

1.1. Analiz Metotları

1.1.1. Fiziksel Analizler

Bu amaçla dondurulmuş brokolilerde kalite kusurlarından fiziksel olarak yabancı madde, çürük, lekeli, hasarlı ve farklı renkteki bezelyelerin durumu incelenmiştir. Analizler 500 g üründe gerçekleştirilmiş olup, sonuçlar gravimetrik olarak saptanmıştır (Anonim, 2017; Anonim, 1981).

1.1.2. Ekstraksiyon Metodu

Taze ve dondurulmuş brokolilerde fenolik madde ve antioksidan özellik gösteren bileşenlerin ekstraksiyonu Türkmen ve ark. (2005)' na göre yapılmıştır. Bu amaçla 1 g örnek üzerine 4,5 mL ekstraksiyon çözeltisi (1:4, metanol:su) eklenmiştir. Örnekler 20 °C' de 2 saat çalkalanmış (Mommert WNB 22 çalkalamalı su banyosu) ve 10 000 rpm' de 5 dk süreyle santrifüjlenmiştir (Sigma 3K30 soğutmalı santrifüj). Bu işlem 2 defa tekrarlanmıştır. Santrifüjden alınan supernatant kaba filtre kağıdından geçirilerek, ekstrakte edilebilir polifenollerin ayrımı sağlanmıştır. Ekstraktlar analiz edilinceye dek derin dondurucuda depolanmıştır.

1.1.3. Antioksidan Kapasite Analizi

Antioksidan kapasite (AK), DPPH serbest radikali kullanılarak analiz edilmiştir (Türkmen Erol ve ark. 2009). Ürün ekstraktları ön denemelerle belirlenen uygun konsantrasyonlara seyreltildikten sonra, 50 µL seyreltilmiş ekstrakt üzerine, metanolde hazırlanmış 1950 µL DPPH radikali (6×10^{-5} M) eklenmiştir. Kontrol (kör) için ekstrakt yerine saf su kullanılmıştır. Reaksiyon karışımı vortekste 15 saniye süreyle homojenize edildikten sonra, karanlıkta oda sıcaklığında 60 dk bekletilmiştir. Süre bitiminde karışımın ve kontrol örneğinin absorbanı, spektrofotometrede (Shimadzu UV-1800 model) 517 nm'de saf metanole karşı okunmuştur. Elde edile absorbanlar üzerinden aşağıdaki formüle göre % inhibisyon değerleri ve bu değerler üzerinden de taze ve dondurulmuş brokolilerin troloks eşdeğeri cinsinden antioksidan kapasiteleri hesaplanmıştır.

$$AK (\% \text{ İnhibisyon}) = [(Abs_{Kontrol} - Abs_{Örnek}) / Abs_{Kontrol}] \times 100$$

$Abs_{kontrol}$: örnek içermeyen DPPH çözeltisinin absorbanı,

$Abs_{örnek}$: örnek içeren DPPH çözeltisinin absorbanı

1.1.4. Toplam Fenolik Madde Analizi

Toplam fenolik madde miktarı Folin-Ciocalteu ayırıcı kullanılarak spektrofotometrik yöntemle tespit edilmiştir. Ürün ekstraktları ile ön denemeler gerçekleştirilerek uygun seyreltme oranları tespit edildikten sonra 0,25 mL örnek, 1,25 mL Folin-Ciocalteu (1:10) ile karıştırılıp, ortalama 5 dakika sonra bu karışıma 1 mL sodyum karbonat çözeltisi (% 7,5) ilave edilmiş ve karışım vortekslenmiştir. Elde edilen tüp içeriği oda sıcaklığında 60 dakika karanlıkta bekletildikten sonra, oluşan mavi rengin absorbanı 765 nm' de saf su ile hazırlanan köre karşı okunmuştur. Bu analiz için standart gallik asit çözeltisinin 0,005-0,05 mg/mL aralığındaki farklı konsantrasyonları ile aynı şartlarda analiz yapılarak

kalibrasyon eğrisi elde edilmiştir. Kalibrasyon eğrisinin regresyon eşitliğinden yararlanılarak sonuçlar mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/ g kuru madde olarak hesaplanmıştır (Anonim, 2005).

1.1.5. Klorofil Analizi

Klorofil analizi için, brokoliler parçalandıktan sonra 1 g örnek üzerine soğuk saf aseton ilavesiyle, örnek renksiz olana dek ekstraksiyona devam edilmiştir. Her defasında elde edilen supernatantlar tüp içinde biriktirildikten sonra spektrofotometrede (Shimadzu UV-1800 model) 645 ve 662 nm'de saf asetona karşı absorpsiyon değerleri okunmuş ve sonuçlar mg/100 g KM üzerinden aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır (ISO 7541:1989, 1990).

$$\text{Klorofil } a \text{ (Kl}_a\text{)} = 11.75 \times \text{Abs}_{662} - 2.35 \times \text{Abs}_{645}$$

$$\text{Klorofil } b \text{ (Kl}_b\text{)} = 18.61 \times \text{Abs}_{645} - 3.96 \times \text{Abs}_{662}$$

$$\text{Toplam klorofil} = \text{Kl}_a + \text{Kl}_b$$

1.1.6. Renk analizi

Homojen hale getirilmiş örneklerde renk analizi HunterLab MiniScan EZ4500L marka renk tayini cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiş ve *L*, *a*, *b*, kroma (*c*) ve hue açısı (*h*) değerleri belirlenmiştir (Bakker ve ark. 1986).

1.1.7. Mikrobiyolojik Analizler

Toplam canlı mikroorganizma, toplam koliform bakteri, *E. coli* ve maya-küf sayısının belirlenmesinde 3M Petrifilm kullanılmıştır. Her üründen steril koşullarda peptonlu su (BPW-Buffered Pepton Water) kullanılarak elde edilen 1:10'luk dilüsyon homojenize edildikten sonra, petrifilmin ortasına 1 mL olacak şekilde inoküle edilmiş ve hazır besiyerine eşit olarak yaydırılmıştır. Petrifilm, toplam mezofil aerob canlı sayısı için 30 °C'de 48 saat, toplam koliform bakteri sayısı için 35°C'de 24 saat, *E. coli* sayısı için 42 °C'de 24 saat ve maya-küf miktarı için 25 °C'de 36 saat inkübasyona bırakılmıştır (Anonim, 1994a-b; Anonim, 2000). Aşağıdaki formüle göre yapılan hesaplama sonrasında, sonuçlar kob/g cinsinden verilmiştir (Halkman ve Ayhan 2000).

$$N = C / [V \times (n_1 + 0,1 \times n_2) \times d]$$

N = Gıda örneğinin 1 gram ya da 1 mL'inde bulunan mikroorganizma sayısı

C = Sayımı yapılan tüm petri kutularındaki koloni sayısı toplamı

V = Sayımı yapılan petri kutularına aktarılan hacim (mL)

*n*₁ = İlk seyreltiden yapılan sayımlarda sayım yapılan petri kutusu adedi

*n*₂ = İkinci seyreltiden yapılan sayımlarda sayım yapılan petri kutusu adedi

d = Sayımın yapıldığı ardışık 2 seyreltiden daha konsantre olanın seyreltme oranı

L. monocytogenes için ürünlerden steril koşullarda 25 g tartılıp, üzerine 225 mL laurylsulfate MUG X-gal (LMX) Broth ve 0,5 mL LMX supplement eklenmiştir. Elde edilen dilüsyon stomacher (Easymix) kullanılarak homojenize edilip, 37 °C'de 26-30 saat inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda 250 µL numune heat&go (Techne, OSA, UK) cihazında 131°C'de 5 dk ısıtılmış ve Mini Vidas (Biomérieux, France) cihazına konularak, bu organizmaların varlığı negatif veya pozitif olarak belirlenmiştir (Anonim, 2013).

E. coli O157:H7 için ise ürünlerden yine steril koşullarda 25 g tartılıp, üzerine 225 mL BPW ve 1 mL vancosupplement eklenmiştir. Elde edilen dilüsyon stomacher ile homojenize edilip, 41,5 °C'de 15-24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda 500 µL numune heat&go cihazında 100 °C'de 5 dk ısıtılmış ve Mini Vidas cihazında söz konusu patojenin varlığı negatif veya pozitif olarak ortaya konmuştur (Anonim, 2004).

1.1.8. İstatiksel Analiz

İstatistik analizleri SPSS 23 (SPSS Inc.Chicago IL, USA) programı ile gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, 3 tekrarlı ölçümlerin ortalaması ± standart sapma olarak saptanmıştır. Elde edilen verilere, tek yönlü

ANOVA kullanılarak varyans analizi uygulanmıştır. Ortalamalar arasındaki önemli farklılıklar, Duncan çoklu karşılaştırmalı testi ile % 5 olasılık düzeyinde belirlenmiştir.

2. Bulgular ve Tartışma

Dondurulmuş brokolilerin, Codex Alimentarius'a (CodexStan 110-1981) uygun olarak karakteristik yeşil renkte olduğu ve herhangi bir yabancı tat ya da koku içermediği görülmüştür.

Taze brokoli, ohmik ısıtma sonrası dondurulan brokoli ve geleneksel yöntemle haşlanarak dondurulan brokoliye ait analiz sonuçları Şekil 1, Şekil 2 ve Çizelge 1' de görülmektedir.

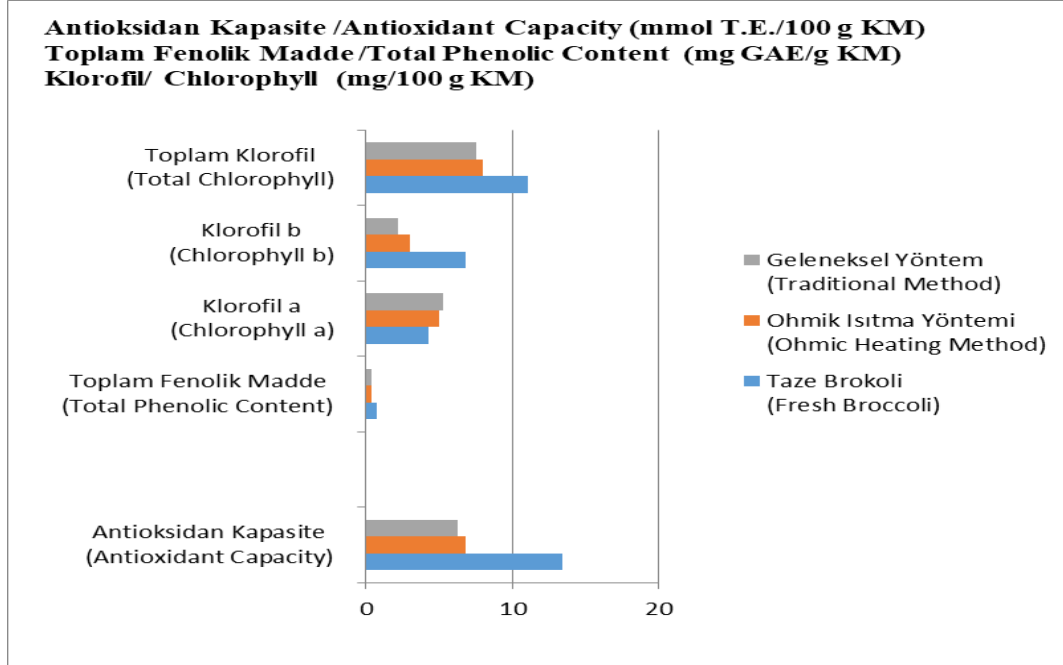
Brokoliye ait antioksidan kapasite miktarının ($13,48 \pm 0,96$ mmol T.E./100 g KM), hammaddeye kıyasla her iki işleme yöntemi sonunda düştüğü, ancak bu azalışın ohmik ısıtma yöntemiyle haşlanarak dondurulan brokolilerde (% 49,37) daha az gerçekleştiği görülmüştür. Her iki ısıtma işlemi sonrası dondurulan brokolilerin antioksidan kapasiteleri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır ($p < 0,05$). Toplam fenolik madde miktarı ise ohmik ısıtmanın uygulandığı brokolilerde daha iyi korunurken ($0,36 \pm 0,01$ mg GAE/g KM), haşlanarak dondurulan brokolilerde ($0,34 \pm 0,01$ mg GAE/g KM) taze brokoliye göre yarı yarıya azalma saptanmıştır. Bu durum peroksidaz enzimi inaktivasyonu baz alınarak gerçekleştirilen haşlama işleminde, ohmik ısıtma yönteminde peroksidaz enziminin 88 °C'de 6 dakika 30 saniyede, geleneksel yöntemde ise 92 °C'de 7 dakika 54 saniyede inaktif olması ile de ilişkilendirilmiştir. Fitokimyasalların en yaygın gruplarından biri olan fenolik bileşiklerin degradasyonunda, sıcaklığın belirleyici bir faktör olduğu ve sıcaklık artışı ile polifenol içeriğinde azalmanın gerçekleştiği yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Sólyom ve ark. 2014; Alean ve ark. 2016). Pişirme işleminin polifenol konsantrasyonu üzerine etkisi işlem parametreleri, besin matrisinin kimyasal yapısı ve bitkinin fiziksel durumundan da etkilenmektedir (Bourvellec ve ark. 2018). González-Hidalgo ve ark. (2018), haşlama ve dondurma sonrası brokolinin fenolik madde miktarında hammaddeye göre %57 dolayında azalma saptamıştır. Bu çalışmada da benzer şekilde ohmik işlem sonrası dondurulan brokolilerde %53 civarında, geleneksel haşlama sonrası dondurulan brokolilerde ise %55 düzeyinde azalma gerçekleşmiş (Şekil 1), ancak bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($p < 0,05$). Aynı araştırmacı taze, haşlanmış ve dondurulmuş brokolinin antioksidan kapasite değerlerini ise birbirine yakın bulmuştur.

Gomes ve ark. (2018), ohmik ısıtma yönteminin enzimatik inaktivasyon sürecini hızlandırdığını bildirmiştir. Aynı araştırmacı sebzelerde peroksidaz aktivitesinde %90'dan daha fazla azalma olması için ohmik ısıtma yöntemi ile 2 dakika süreyle haşlamanın yeterli olduğunu, bu sürenin geleneksel yöntemde 4 dakikaya çıktığını ortaya koymuştur. Benzer sonuç Xiao ve ark. (2017) ile Guida ve ark. (2013) tarafından da saptanmış olup, sebzelerin fenolik madde ve antioksidan kapasitesinin de ohmik ısıtma yönteminde daha yüksek değerlerde olduğu her iki çalışmada da ortaya konmuştur.

Taze brokolinin toplam fenolik madde miktarını Bhandari ve ark. (2019) 416,4-523,7 mg GAE/100 g KM arasında, Collazo ve ark. (2018) 77 mg/kg, Raseetha ve ark. (2018) 274 mg/100 g yaş ağırlık, Yılmaz ve ark. (2018) 892,4 mg GAE/100 g KM olarak saptamıştır. Sebzelerin fenolik madde miktarları arasındaki bu farklılığın hammaddenin hasat dönemi, olgunluk düzeyi ve yetiştirilme koşullarının yanı sıra, analiz yöntemleri arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yeşil renkli sebzelerin soğukta muhafazası, klorofilin degrade olması ve yeşil rengin kayba uğramasına karşı etkili bir tedbirdir. Takeda ve ark. (1993), 4 gün boyunca 23 °C' de depolanan brokoli floretlerinde %80-90 oranında klorofil kaybı olduğunu bildirmiştir. O nedenle söz konusu bileşiğin korunması adına dondurma işlemi, bu sebze için uygun bir muhafaza tekniğidir. Isıl işlem gören brokolilerde toplam klorofil miktarı, taze brokoliye ($12,05 \pm 0,48$ mg/100 g KM) göre azalmış olup, bu azalış geleneksel haşlama sonrası dondurulan brokolilerde daha fazla saptanmıştır. Ohmik ısıtma yönteminde geleneksel yöntemle göre ortalama klorofil a değeri ($5,09 \pm 0,10$ mg/100 g KM) daha düşük, klorofil b miktarı ($3,10 \pm 0,20$ mg/100 g KM) ise daha yüksek bulunmuştur. Hammaddeye göre de daha yüksek saptanan klorofil a değerleri, Yıldız ve ark. (2010)' nın saptadığı ıspanak püresinde ohmik ısıtmanın karoten biyosentezi ile klorofil türevleri üzerinde arttırıcı etki yarattığı sonucu ile örtüşmektedir. Shakeel ve ark. (2019) yeni hasat edilen brokolide klorofil a miktarını 13,47 µg/mg,

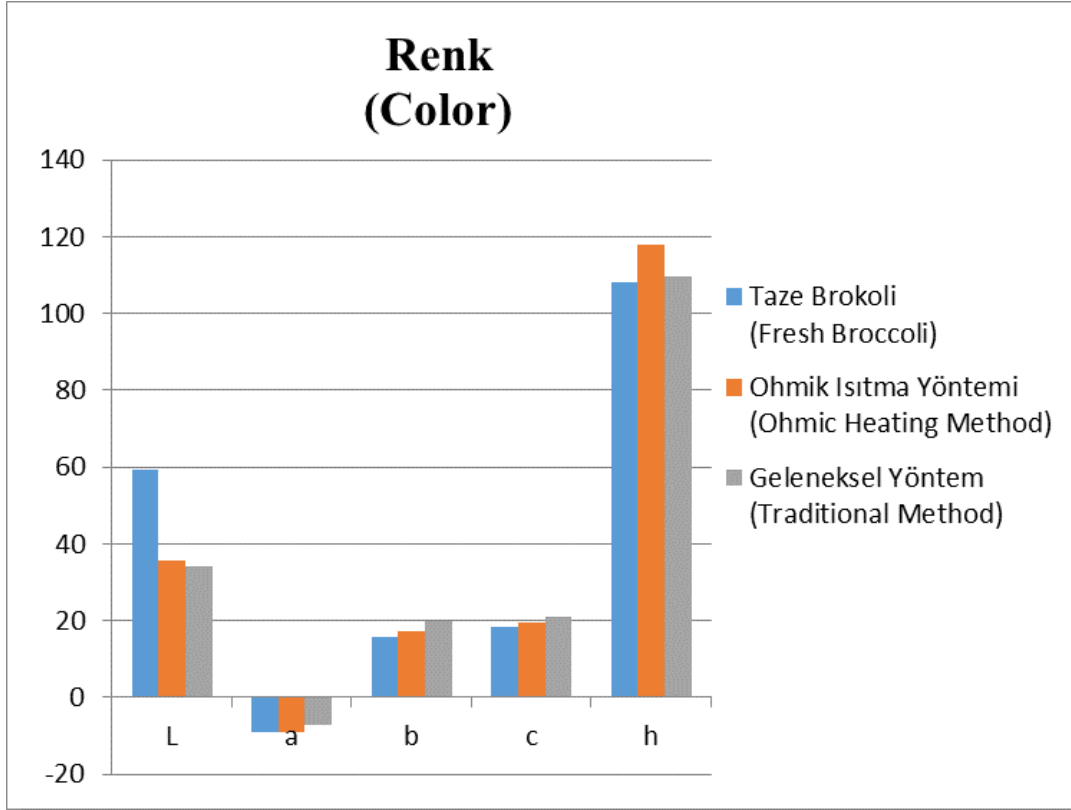
klorofil b miktarını ise 7,31 µg/mg olarak saptanmış, 18 ± 1 °C’ de depolama ile birlikte her iki değerin de azaldığını ve toplam klorofil miktarının da buna bağlı olarak düştüğünü saptanmıştır. Uygulamalar arasında istatistiki olarak önemli bir fark olmamakla birlikte ($p < 0,05$), hammaddeye göre saptanan önemli değişimler, işleme ve depolamanın klorofil kaybı üzerine etki ettiğini göstermektedir.



Şekil 1. Taze brokoli ve ısıtılmış brokolilerin antioksidan kapasite, toplam fenolik madde ve klorofil miktarı (Antioxidant capacity, total phenolic and chlorophyll content of fresh and heat-treated broccoli)

Renk açısından değerlendirildiğinde en yüksek *L* parlaklık değeri taze brokolide bulunurken, bu değer ohmik ısıtma yöntemiyle haşlanan brokolilerde geleneksel yöntemle haşlanan brokolilere göre daha fazla saptanmıştır (Şekil 2). Diğer renk değerleri taze brokolide ve ısıtılmış brokolilerde yaklaşık değerlerde çıkmış olup, geleneksel haşlama ön işlemi görmüş sebzelerde bir miktar daha fazla renk kaybı olduğu ortaya konmuştur. Bu durum geleneksel haşlanmış brokolinin klorofil miktarında görülen daha fazla azalış ile paralellik göstermektedir. Genel olarak *L* ve *a* renk değerleri arasında istatistiki farklılık bulunmazken, *b*, *c* ve *h* değerleri arasında farklılık olduğu görülmüştür ($p < 0,05$).

Bulduğumuz sonuçlarla uyumlu olarak, González-Hidalgo ve ark. (2018), haşlama ve dondurma işlemleri sonrası brokolinin *L* parlaklık değerinde azalma saptamıştır. Taze brokolide bu değer 45,3 iken, dondurulduktan sonra 26,1 olarak bulunmuştur. Berrang ve ark. (1990) ise taze brokolinin *L*, *a* ve *b* değerlerini sırasıyla 6,21, -15,69 ve 8,44 olarak bildirmiştir. Jaeschke ve ark. (2016), geleneksel yöntemle ve ohmik ısıtma yöntemiyle ısıtılma uğrattığı acerola pulpunda herhangi bir renk farkı olmadığını ortaya koymuştur.



Şekil 2. Taze brokoli ve ısıtılmış brokolilerin renk değerleri
(Color value of fresh and heat-treated broccoli)

Ohmik ısıtma ve geleneksel haşlama ön işlemleri sonrası dondurulan brokolilerin taze brokoliye göre toplam canlı sayısında önemli düzeyde azalma olduğu ve iki yöntemde de toplam canlı sayısının yakın değerlerde çıktığı görülmektedir. Sebzelerde bulunan toplam canlı mikroorganizma sayısı gıdanın işlenebilmesi ve biyolojik güvenliği bakımından önemlidir (Ayhan, 2019). Haşlanıp dondurulan sebzelerin *E.coli* ve koliform sayısında da toplam canlı sayısında olduğu gibi azalma görülmüştür. *E.coli* ve koliform ısıya duyarlı mikroorganizmalar olmakla birlikte optimum 37 °C'de gelişebilmektedir. *E.coli* suşlarının çoğu zararsız olup, özellikle Shiga toksin (verotoksin) üreten *E. coli* (STEC), gıda kaynaklı ağır hastalıklara neden olabilmektedir. STEC salgınlarının birincil kaynakları ise çiğ veya az pişmiş gıdalar ile sebzelerin fekal kirlenmesidir. STEC, gıdaların 70 °C veya daha yüksek bir sıcaklığa ulaşana kadar ısıya maruz bırakılmasıyla yok edilebilmektedir. *E. coli* O157: H7 en önemli STEC serotipidir (Anonim, 2019c). Taze brokolide ve her iki yöntemle de haşlanarak dondurulan brokolilerde *L. monocytogenes* ve *E.coli* O157:H7 patojen mikroorganizmalarına rastlanmamıştır. Toprak kökenli olan *L. monocytogenes*' in ohmik ısıtma ve geleneksel haşlama ön işlemlerinden geçtikten sonra dondurulan brokolilerde bulunmaması, taze brokolide bu mikroorganizmaya rastlanmaması ve brokolilerin yüksek derecelerde haşlandıktan sonra -22 °C'de dondurulması ile ilişkilendirilmiştir. Abaylı ve ark. (1992) dondurarak muhafaza edilen bazı meyve ve sebzelerin mikrobiyolojisi ve depolanma sürecindeki değişimler üzerine yaptığı bir araştırmada, donma işleminden geçen kabak, kırmızı biber ve karnabaharda bulunan maya-küf sayısının sırasıyla %66, %56 ve %41 oranında azaldığı bildirilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde, brokoliler üzerinden elde edilen mikrobiyolojik verilerin Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği (2011)'ne uygun olduğu ve ürünlerin güvenilir gıda statüsünde yer aldığı saptanmıştır (Anonim, 2011).

Çizelge 1. Brokolilere ait mikrobiyolojik analiz sonuçları (kob/g) (Microbiological analysis results of broccoli)

	Toplam Canlı Sayısı (Total Viable Count)	Maya-Küf (Yeast-Mold)	Toplam Koliform (Total Coliform)	<i>E.coli</i>	<i>Listeria mono.</i>	<i>E.coli</i> O157:H7
Taze Brokoli (Fresh Broccoli)	8,8x10 ³	6,1x10 ²	4,0x10 ¹	1,0x10 ¹	Negatif(-)	Negatif(-)
Ohmik ısıtma (Ohmic Heating)	2,8x10 ³	2,0x10 ¹	<10	<10	Negatif(-)	Negatif(-)
Geleneksel (Traditional)	2,8x10 ³	1,0x10 ¹	1,0x10 ¹	1,0x10 ¹	Negatif(-)	Negatif(-)

3. Sonuç

Bu çalışmada, iki farklı ön ısıtma işlem sonrası dondurulan brokolilerde meydana gelen fizikokimyasal ve mikrobiyolojik değişimler incelenmiştir. Isıtma işlem görmüş brokolilerde antioksidan kapasite, fenolik madde, klorofil miktarı ve renk değerlerinde taze brokoliye göre azalma meydana gelmiştir. Ohmik ısıtma destekli dondurulan brokoliler daha düşük ve kısa süreli bir ısıya maruz kaldığı için, daha az kayba neden olmuş ve bu açıdan söz konusu teknoloji, geleneksel yöntemle kıyasla daha üstün bulunmuştur. İstatistiksel yönden ise yalnızca *b*, *c*, *h* ve korofil *b* değerleri arasında farklılık saptanmıştır ($p<0,05$). Mikrobiyolojik açıdan ise ohmik ısıtma ve geleneksel yöntemle haşlanan brokoliler arasında fark bulunamamıştır. Yine de daha düşük ısıda ve sürede ısıtılmasına rağmen ohmik ısıtma uygulanan brokolilerin mikrobiyal yükünün geleneksel yöntemle paralel sonuçlar vermesi, bu elektriksel yöntemin mikroorganizmalar üzerine yaptığı elektroporasyon etkisiyle açıklanabilir. Sonuçta bu çalışma dondurulmuş sebzelerin raf ömrünü ve kalitesini etkileyen haşlama ön işleminde, geleneksel yöntemle alternatif olarak zaman, enerji ve besin kayıpları bakımından daha iyi sonuçlar veren ohmik ısıtma tekniğinin kullanılabileceğini göstermiştir.

Kaynaklar

Abaylu N, Başoğlu F. 1992. Dondurarak muhafaza edilen bazı meyve ve sebzelerin mikrobiyolojisi ve depolama sürecindeki değişimleri üzerine araştırmalar (1). GIDA, 17(5): 291-301. Erişim adresi: <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/79075> (Erişim: 20.03.2019)

Achir N, Dhuique-Mayer C, Hadjal T, Madani K, Pain JP, Dornier M. 2016. Pasteurization of citrus juices with ohmic heating to preserve the carotenoid profile. INNOV FOOD SCI EMERG., 33: 397-404. DOI: 10.1016/j.ifset.2015.11.002

Aghajanzadeh S, Ziaifar AM. 2018. A review of pectin methylesterase inactivation in citrus juice during pasteurization. TRENDS FOOD SCI TECH., 71: 1-12. DOI: 10.1016/j.tifs.2017.10.013

Alean J, Chejne F, Rojano B. 2016. Degradation of polyphenols during the cocoa drying process. J FOOD ENG., 189: 99-105. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2016.05.026

Anonim 1976. Code of practice for the processing and handling of quick frozen foods. CAC/RCP 8-1976, Codex Alimentarius. Erişim Adresi: [file:///C:/Users/USER/Downloads/CXP_008e%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/CXP_008e%20(1).pdf) [Erişim: 30.11.2018].

Anonim 1981. Standard for quick frozen broccoli. Codex Alimentarius, Codex Stan 110-1981. Erişim Adresi: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCODEX%252FBSTAN%252B110-1981%252FCXS_110e.pdf [Erişim: 30.11.2018].

Anonim 1990. Part 16: Determination of total natural colouring matter content of ground (powdered) paprika. BS 4585-16: 1990 ISO 7541:1989. ISBN 0 580 18426 9.

Anonim 1994a. Aerobic plate count in foods. Dry rehydratable film (Petrifilm aerobic count plate) method. AOAC Official method 990.12. Erişim Adresi: https://www.edgeanalytical.com/wp-content/uploads/Food_AOAC-990.12.pdf [Erişim: 29.11.2018].

Anonim 1994b. Coliform and *E.coli* counts in foods. Dry rehydratable film (Petrifilm *E.coli*/Coliform count plate and petrifilm Coliform count plate) methods. AOAC Official method 991.14. Erişim Adresi: http://edgeanalytical.com/wp-content/uploads/Food_AOAC-991.14.pdf [Erişim: 29.11.2018].

Anonim 2000. Yeast and mold counts in foods. Dry rehydratable film method (Petrifilm method). AOAC Official method 997.02. Erişim Adresi: http://edgeanalytical.com/wp-content/uploads/Food_AOAC-997.02.pdf [Erişim: 29.11.2018].

Anonim 2004. AOAC Performance tested method *vidas E.coli* O157 (eco) and O157:H7 plate. Erişim Adresi: https://www.biomerieux-usa.com/sites/subsidiary_us/files/doc/eco_v03-1.pdf [Erişim: 29.11.2018].

Anonim 2005. Determination of substances characteristic of green and black tea. Part 1: Content of total polyphenols in tea-colorimetric method using Folin Ciocalteu reagent. ISO 14502-1:2005 (E).8 p.

Anonim 2011. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği. Sayı: 28157 (3.Mükerrer). Erişim Adresi <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/12/20111229m3-6.htm> [Erişim: 01.03.2019].

Anonim 2013. *Listeria monocytogenes* in a variety of foods *vidas Listeria monocytogenes* xpress (LMX) method. AOAC Official method 2013-11.

Anonim 2017. Standard for quick frozen vegetables. Codex Alimentarius. CXS 320-2015. Erişim Adresi: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCODEX%2BSTAN%2B320-2015%252FCXS_320e.pdf (Erişim: 30.11.2018).

Anonim 2019a. Ohmik ısıtma. Erişim Adresi: <https://www.foodelphi.com/ohmik-ısıtma/> (Erişim: 07.03.2019).

Anonim 2019b. Chapter 1: Introduction of Freezing. Erişim Adresi: <http://www.fao.org/3/y5979e/y5979e03.htm> (Erişim: 13.03.2019).

Anonim 2019c. *E.coli*. Erişim Adresi: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>. (Erişim: 18.03.2019).

Ayhan K. 2019. Gıdalarda Mikroorganizma Sayısının Önemi. Erişim adresi: https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/9475/mod_resource/content/0/10.hafta.pdf (Erişim: 13.03.2019).

Bakker J, Bridle P, Timberlake CF. 1986. Tristimulus measurements (CIELAB 76) of portwine colour. VITIS, 25: 67-78. Erişim adresi: <https://www.vitis-vea.de/admin/volltext/e023907.pdf> [Erişim: 20.03.2019].

- Balpetek D, Gurbuz U. 2015. Application of Ohmic Heating System in Meat Thawing. World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship. Istanbul/Turkey, 28-30 May 2015. Procedia - Social and Behavioral Sciences, ss: 2822-2828.
- Bernaś E, Jaworska G. 2014. Effect of microwave blanching on the quality of frozen *Agaricus bisporus*. FOOD SCI TECHNOL INT., 21(4): 245-255. DOI: 10.1177/1082013214529956
- Berrang ME, Brackett RE, Beuchat LR. 1990. Microbial, color and textural qualities of fresh asparagus, broccoli, and cauliflower stored under controlled atmosphere. J FOOD PROTECT., 53(5): 391-395. Erişim Adresi: <https://jfoodprotection.org/doi/pdf/10.4315/0362-028X-53.5.391> [Erişim: 20.03.2019].
- Bhandari SR, Kwak JH, Jo JS, Lee JG. 2019. Changes in phytochemical content and antioxidant activity during inflorescence development in broccoli. CHIL J AGR RES., 79(1): 36-47. DOI:10.4067/S0718-58392019000100036.
- Bourvellec CL, Gouble B, Bureau S, Reling P, Bott R, Ribas-Agusti A, Audergon JM, Renard CMGC. 2018. Impact of canning and storage on apricot carotenoids and polyphenols. FOOD CHEM., 240: 615-625. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.07.147
- Bulut M, Bayer O, Kirtil E, Bayindirli A. 2018. Effect of freezing rate and storage on the texture and quality parameters of strawberry and green bean frozen in home type freezer. INT J REFRIG., 88: 360-369. DOI: 10.1016/j.jrefrig.2018.02.030
- Cevik M, Icier F. 2018. Effects of voltage gradient and fat content on changes of electrical conductivity of frozen minced beef meat during ohmic thawing. J FOOD PROCESS ENG., 41 (4). DOI: 10.1111/jfpe.12675
- Collazo C, Lafarga T, Aguiló-Aguayo I, Marín-Sáez J, Abadias M, Viñas I. 2018. Decontamination of fresh-cut broccoli with a water-assisted UV-C technology and its combination with peroxyacetic acid. FOOD CONTROL., 93: 92-100. DOI: 10.1016/j.foodcont.2018.05.046
- El Darra, N, Grimi N, Vorobiev E, Louka N, Maroun R. 2013. Extraction of Polyphenols from Red Grape Pomace Assisted by Pulsed Ohmic Heating. FOOD BIOPROCESS TECH., 6 (5): 1281-1289. DOI: 10.1007/s11947-012-0869-7
- Eliot-Godéreaux SC, Zuber F, Goullieux A. 2001. Processing and stabilisation of cauliflower by ohmic heating technology. INNOV FOOD SCI EMERG., 2(4): 279-287. DOI: 10.1016/S1466-8564(01)00047-9
- Fellows P. 2000. Food Processing Technology: Principles and Practice. Second Edition. Basım Yeri: USA. CRC Press, Woodhead Publishing Limited. ISBN: 1 85573 533 4.
- Florkiewicz A, Socha R, Filipiak-Florkiewicz A, Topolska K. 2018. Sous-vide technique as an alternative to traditional cooking methods in the context of antioxidant properties of Brassica vegetables. J SCI FOOD AGR., 99: 173-182. DOI: 10.1002/jsfa.9158
- Gally T, Rouaud O, Jury V, Havet M, Ogé A, Le-Bail A. 2017. Proofing of bread dough assisted by ohmic heating. INNOV FOOD SCI EMERG., 39: 55-62. DOI: 10.1016/j.ifset.2016.11.008
- Gavahian M, Tiwari BK, Chu YH, Ting Y, Farahnaky A. 2019. Food texture as affected by ohmic heating: Mechanisms involved, recent findings, benefits, and limitations. TRENDS FOOD SCI TECH., 86: 328-339. DOI: 10.1016/j.tifs.2019.02.022

- Gomes CF, Sarkis JR, Marczak, LDF. 2018. Ohmic blanching of *Tetsukabuto* pumpkin: Effects on peroxidase inactivation kinetics and color changes. J FOOD ENG., 233: 74-80. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2018.04.001
- Gonçalves EM, Abreu M, Brandao TRS, Silva CLM. 2011. Degradation kinetics of colour, vitamin C and drip loss in frozen broccoli (*Brassica oleracea* L. ssp. *Italica*) during storage at isothermal and non-isothermal conditions. INT J REFRIGERATION, 34(8): 2136-2144. DOI: 10.1016/j.ijrefrig.2011.06.006
- González-Hidalgo I, Moreno DA, García-Viguera C, Ros-García JM. 2018. Effect of industrial freezing on the physical and nutritional quality traits in broccoli. FOOD SCI TECHNOL INT., 25(1): 56-65. DOI: 10.1177/1082013218795807
- Guida V, Ferrari G, Pataro G, Chambery A, Maro AD, Parente A. 2013. The effects of ohmic and conventional blanching on the nutritional, bioactive compounds and quality parameters of artichoke heads. FOOD SCI TECH-BRAZIL., 53(2): 569-579. DOI: 10.1016/j.lwt.2013.04.006
- Halkman AK, Ayhan K. 2000. Mikroorganizma Sayımı. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, 2000. 06. Bölüm. Genişletilmiş 2. Baskı. Baskı yeri: Ankara. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü yayını. Sim Matbaası.
- Hashemi SMB, Roohi R. 2019. Ohmic heating of blended citrus juice: Numerical modeling of process and bacterial inactivation kinetics. INNOV FOOD SCI EMERG., 52: 313-324. DOI: 10.1016/j.ifset.2019.01.012
- Icier F, Cokgezme OF, Sabanci S. 2017. Alternative Thawing Methods for the Blanched/Non-Blanched Potato Cubes: Microwave, Ohmic, and Carbon Fiber Plate Assisted Cabin Thawing. J FOOD PROCESS ENG., 40: 13 p. DOI: 10.1111/jfpe.12403
- Jaeschke DP, Marczak LDF, Mercali GD. 2016. Evaluation of non-thermal effects of electricity on ascorbic acid and carotenoid degradation in acerola pulp during ohmic heating. FOOD CHEM., 199: 128-134. DOI: 10.1016/j.foodchem.2015.11.117
- Li L, Pegg RB, Eitenmiller RR, Chun JY, Kerrihard AL. 2017. Selected nutrient analysis of fresh, fresh-stored, and frozen fruits and vegetables. J FOOD COMPOS ANAL., 59: 8-17. DOI: 10.1016/j.jfca.2017.02.002
- Li Z, Mei Y, Liu Y, Fang Z, Yang L, Zhuang M, Zhang Y, Lv H. 2019. The evolution of genetic diversity of broccoli cultivars in China since 1980. SCI HORTIC-AMSTERDAM, 250: 69-80. DOI: 10.1016/j.scienta.2019.02.034
- Liu L, Llave Y, Jin YZ, Zheng DY, Fukuoka M, Sakai N. 2017. Electrical conductivity and ohmic thawing of frozen tuna at high frequencies. J FOOD ENG, 197: 68-77. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2016.11.002
- Lebovka NI, Shynkaryk MV, Vorobiev E. 2006. Drying of potato tissue pretreated by ohmic heating. DRY TECHNOL., 24(5): 601-608. DOI: 10.1080/07373930600626677
- Makroo HA, Rastogi NK, Srivastava B. 2016. Enzym inactivation of tomato juice by ohmic heating and its effects on physico-chemical characteristics of concentrated tomato paste. J FOOD PROCESS ENG., 40(3): 10p. DOI: 10.1111/jfpe.12464
- Pankaj SK. 2016. Thermal processing of food. In R.V. Ravishankar(Ed.).Advances in food biotechnology. Baskı yeri: Chichester. West Sussex: John Wiley&Sons Ltd. ss: 681–691.

Pellegrini N, Chiavaro E, Gardana C, Mazzeo T, Contino D, Gallo M, Riso P, Fogliano V, Porrini M. 2010. Effect of Different Cooking Methods on Color, Phytochemical Concentration, and Antioxidant Capacity of Raw and Frozen Brassica Vegetables. J AGR FOOD CHEM., 58(7): 4310-4321. DOI: 10.1021/jf904306r

Ramírez-Jiménez AK, Rangel-Hernández J, Morales-Sánchez E, Loarca-Piña G, Gaytán-Martínez M. 2019. Changes on the phytochemicals profile of instant corn flours obtained by traditional nixtamalization and ohmic heating process. FOOD CHEM., 276: 57-62. DOI: 10.1016/j.foodchem.2018.09.166

Raseetha S, Nadirah S. 2018. Effect of different packaging materials on quality of fresh-cut broccoli and cauliflower at chilled temperature. INT FOOD RES J., 25(4): 1559-1565. Erişim Adresi: <https://02166s8hj-y-https-www-cabi-org-proxy.uludag.deep-knowledge.net/cabdirect/FullTextPDF/2019/20193000500.pdf> [Erişim: 20.03.2019].

Reis LCR, Oliveira VR, Hagen MEK, Jablonski A, Flores SH, Rios AO. 2015. Carotenoids, flavonoids, chlorophylls, phenolic compounds and antioxidant activity in fresh and cooked broccoli (*Brassica oleracea* var. avenger) and cauliflower (*Brassica oleracea* var. Alphina F1). FOOD SCI TECH-BRAZIL., 63(1): 177-183. DOI: 10.1016/j.lwt.2015.03.089

Saberian H, Hamidi-Esfahani Z, Gavligi HA, Barzegar M. 2017. Optimization of pectin extraction from orange juice waste assisted by ohmic heating. CHEM ENG PROCESS., 117: 154-161. DOI: 10.1016/j.cep.2017.03.025

Shakeel M, Khan SN, Saleem Y, Burgess PJ, Shafiq S. 2019. Colour, water and chlorophyll loss in harvested broccoli (*Brassica oleracea* L. Italica) under ambient conditions in Pakistan. SCI HORTIC-AMSTERDAM, 246: 858-861. DOI: 10.1016/j.scienta.2018.11.041

Singh RP, Heldman DR. 2014. Introduction to Food Engineering. 5th Edition. Basım Yeri: USA. Academic Press. Copyright 2014 Elsevier Inc. All rights reserved. ISBN 978-0-12-398530-9.

Sólyom K, Solá R, Cocero MJ, Mato RB. 2014. Thermal degradation of grape marc polyphenols. FOOD CHEM., 159: 361-366. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.03.021

Sun D. 2011. Handbook of frozen food processing and packaging. 2nd Edition. Basım yeri: London. CRC press. ISBN 9781439836040.

Tabart J, Pincemail J, Kevers C, Defraigne JO, Dommes J. 2018. Processing effects on antioxidant, glucosinolate, and sulforaphane contents in broccoli and red cabbage. EUR FOOD RES TECHNOL., 244(12): 2085-2094. DOI: 10.1007/s00217-018-3126-0

Takeda Y, Yoza KI, Nogata Y, Ohta H. 1993. Effects of storage temperatures on polyamine content of some leafy vegetables. J JPN SOC HORTIC SCI., 62(2): 425-430. DOI: 10.2503/jjshs.62.425

Türkmen Erol N, Sari F, Polat G, Velioğlu YS. 2009. Antioxidant and Antibacterial Activities of Various Extracts and Fractions of Fresh Tea Leaves and Green Tea. J AGR SCI., 15(4): 371-378. Erişim Adresi: file:///C:/Users/USER/Downloads/Antioxidant_and_Antibacterial_Activities_of_Variou.pdf [Erişim: 20.03.2019].

Weemaes CA, Ooms V, Loey AMV, Hendrickx ME. 1999. Kinetics of chlorophyll degradation and color loss in heated broccoli juice. J AGR FOOD CHEM., 47(6): 2404-2409. DOI: 10.1021/jf980663o

Wieczorek MN, Jeleń HH. 2019. Volatile Compounds of Selected Raw and Cooked Brassica Vegetables. *MOLECULES*, 24(3): 12p. DOI: 10.3390/molecules24030391

Wongsa-Ngasri P, Sastry SK. 2015. Effect of ohmic heating on tomato peeling. *FOOD SCI TECH-BRAZIL*, 61(2), pp. 269-274. DOI: 10.1016/j.lwt.2014.12.053

Wu X, Zhang M, Adhikari B, Sun J. 2017. Recent developments in novel freezing and thawing technologies applied to foods. *CRIT REV FOOD SCI.*, 57(17): 3620-3631. DOI: 10.1080/10408398.2015.1132670

Xanthakis E, Gogou E, Taoukis P, Ahrné L. 2018. Effect of microwave assisted blanching on the ascorbic acid oxidase inactivation and vitamin C degradation in frozen mangoes. *INNOV FOOD SCI EMERG.*, 48: 248-257. DOI: 10.1016/j.ifset.2018.06.012

Xiao HW, Pan Z, Deng LZ, El-Mashad HM, Yang XH, Mujumdar AS, Gao ZJ, Zhang Q. 2017. Recent developments and trends in thermal blanching – A comprehensive review. *IPA (Information Processing in Agriculture)*, 4(2): 101-127. DOI: 10.1016/j.inpa.2017.02.001

Yilmaz MS, Sakiyan Ö, Barutcu Mazi I, Mazi BG. 2018. Phenolic content and some physical properties of dried broccoli as affected by drying method. *FOOD SCI TECHNOL INT.*, 25(1): 76–88. DOI: 10.1177/1082013218797527

Yildiz H, İçier F, Baysal T. 2010. Changes in β -carotene chlorophyll, and color of spinach puree during ohmic heating. *J FOOD PROCESS ENG.*, 33(4): 763-779. DOI: 10.1111/j.1745-4530.2008.00303.x

Zhong T, Lima M. 2003. The effect of ohmic heating on vacuum drying rate of sweet potato tissue. *BIORESOURCE TECHNOL.*, 87 (3): 215-220. DOI: 10.1016/S0960-8524(02)00253-5

Papain Enziminin Soğuk Pres Zeytin Yağlarının(Ayvalık, Yağlık) Fizikokimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi

Fadimana Motuk, Mehmet Musa Özcan

Gıda Mühendisliği Bölümü, Ziraat Fakültesi, Selçuk Üniversitesi, 42079 Konya, Türkiye
fdmngndz@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, Mersin (Mut)'den toplanan Ayvalık ve Yağlık zeytin çeşitlerinin malaksasyon aşamasında papain enzim ilavesi sonucu pres yöntemiyle elde edilen yağların serbest yağ asidi, peroksit değeri, yağ verimi ve renk değerleri tespit edilmiştir. Enzim ilaveli çeşitlerin yağ verimleri sürenin uzamasıyla artmıştır. Bazı çeşitlerin 24 saat bekletilen örneklerinde enzim ilave edilen örneklerinde verimin düştüğü gözlemlenmiştir. Enzim ilavesiyle elde edilen yağların serbest yağ asitliği %4,8 ve 8,5 aralığında tespit edilirken, peroksit değerleri 1,5 ve 4 meq O₂/kg değerleri arasında değişmiştir. Bu denemeler sonucunda, peroksit değerinin enzim ilavesiyle arttığı gözlemlenmiştir. Bu artış en fazla yağlık çeşidinde gözlemlenmiştir. Aynı zamanda süre farkı da peroksit değerinde ciddi artmaya neden olmuştur. 24 Saat bekletilen örneklerin peroksit değeri 12 saat bekletilen örneklerin peroksit değerinin 2 katıdır. Serbest yağ asidi değerinde ise papain enzimi ilavesinin asitliği diğerlerine göre çok daha fazla yükselttiği belirlenmiştir. En fazla asitlik ayvalık çeşidinin papain ilave edilen örneklerinde gözlemlenmiştir. Renk ölçümlerinde ise, enzim ilave edilmiş Ayvalık ve Yağlık çeşitlerin parlaklık (L*) değerleri kontrol grubu yağ örneklerine göre daha parlak bulunmuştur. Enzim ilaveli örneklerde uygulanan farklı sürelerin renk üzerine olumlu etkisi olduğu düşünülmektedir.

Anahtar kelime: zeytin, çeşit, yağ, enzim, pres, kimyasal analiz

Effect of Papain Enzyme on Physicochemical Properties of Cold Press Olive Oil (Ayvalık, Yağlık)

Abstract

In this study, the effect of the papain enzyme addition at the malaxation stage of the Ayvalık and Yağlık olive fruits collected from Mersin on free fatty acid, peroxide value, oil content and colour values of the olive oils obtained by the pressing method were determined. The oil yields of enzyme-supplemented fruits increased with the time of enzyme application. The efficiency of the samples added to the enzyme in the samples kept for 24 hours decreased. Free fatty acidity of the oils obtained by the addition of enzyme changed between of 4.8% and 8.5% while peroxide values is found between 1.5 and 4.0 meq O₂ / kg. As a result of these experiments, it was observed that peroxide value increased with the addition of enzyme. This increase was mostly observed in the Yağlık variety. In addition, the time difference caused a significant increase in peroxide value. The peroxide value of the samples kept for 24 hours had higher two times than the peroxide value of the samples kept for 12 hours. In the free fatty acid value, the addition of papain enzyme had increased the acidity much more than others. The highest acidity was observed in the samples added papain. In the color measurements, the brightness (L *) values of the Ayvalık and Yağlık varieties belonging to the control group were found to be brighter than the enzyme supplemented samples. In the samples with papain enzyme added to Ayvalık fruits, it was observed that the color was more clear.

Keyword: Chemical Analysis, Enzyme, Oil, Olive, Press

Giriş

Türkiye zeytin (*Olea europaea* L.) bitkisinin gen merkezlerinden biri olup, zengin bir zeytin ve zeytinyağı kültürüne sahiptir. Akdeniz ve Ege Bölgesinde var olmuş tüm medeniyetlerde zeytin ağacının izleri bulunmaktadır. Ülkemizde yaklaşık 600 bin hektar alanda zeytin yetiştiriciliği yapılmakta olup, zeytin ağacı sayısının yaklaşık 129 milyon civarında olduğu bildirilmektedir (DİE, 2008). Zeytin ağacı yetiştirilmesi zahmetli bir ağaç olmasına rağmen, ortalama ömrü 300-400 yıldır. Zeytin ağacının böyle uzun ömürlü oluşu meyvesinin ve ürünlerinin beslenme ve sağlık açısından ne derece faydalı olduğunun bir işareti olarak kabul edilebilir. Zeytin meyvesi ve yapraklarından elde

edilen ekstraktın; vazodilatör (damar genişletici), hipotansif (tansiyon düşürücü), antiromatizmal, diüretik, hipoglisemik (kan şekeri düşürücü) ve kolesterol düşürücü olduğu ileri sürülmektedir (Pieroni ve ark., 1996). Zeytin tanesinin ortalama bileşimi çeşit, olgunluk derecesi, yetiştirme ve işleme şartlarına göre değişmekle birlikte yaklaşık olarak; %50 su, %22 yağ, %1,6 protein, %19,1 şeker, %5,8 selüloz, %1,5 kül ihtiva etmektedir (Kirstakis, 1998). Zeytin önemli bir yağ kaynağı olmakla birlikte A vitamini, demir, kalsiyum, hidrokarbonlar, fenolik bileşikler ve tokoferol içeriği bakımından da önem taşımaktadır (Vinha ve ark., 2005).

Zeytin meyvesinin (çekirdek dahil) ezilip preslenmesi ile elde edilen sızma zeytinyağı, rafine edilmeden ham halde tüketilebilen, meyvemsi tat ve aromaya sahip önemli yağlardan biridir (Yıldırım ve ark., 2016). Sızma zeytinyağı, mumlar, fosfolipidler, fenolikler, pigmentler ve karotenoidler gibi sabunlaştırılmayan maddeleri içermektedir. Bu maddelerin önemli bir kısmını fenolik bileşikler (oleuropein, hidroksitirosol, lignan, vb.), tokoferoller, skualen ve β -sitosterol oluşturmaktadır (Caporaso, 2016). Fenolik bileşikler, lipofilik (tokoferoller gibi) ve hidrofilik olarak ikiye ayrılmaktadır. Zeytinde bulunan birincil hidrofilik fenolikler; fenolik asitler, fenolik alkol, flavonoidler ve sekoiridoidlerdir. Oleuropeinin hidrolizi ile oluşan tirosol ve hidroksitirosol ile ligstroside, zeytinyağının karakteristik fenolik bileşiklerindendir. Tirosol ve hidroksitirosolün serbest formları ve sekoiridoid türevleri toplam fenoliklerin yaklaşık %30'unu oluşturur. Ayrıca zeytinyağı luteolin ve apigenin flavonoidlerini de içerir. Yağdaki fenollerin miktarı, zeytinyağının yenilebilirlik kalitesini, oksidatif stabilitesini ve raf ömrünü doğrudan etkiler (Servili ve ark., 2004). Sızma zeytinyağlarının fenolik ve uçucu bileşen içerikleri, zeytin meyvelerinin başlangıçtaki fizikokimyasal özelliklerine ve yağ ekstraksiyonunda kullanılan teknolojik faktörlere, özellikle de öğütme ve malaksasyon koşullarına bağlıdır. Uçucu maddeler, sızma zeytinyağlarının, özellikle yüksek kaliteli ekstra sızma zeytinyağlarının, aromasından sorumludur. Fenolik bileşikler ise hem tadı, hem de sızma zeytinyağının oksidatif stabilitesini etkiler. Zeytinlerin kimyasal ve biyokimyasal bileşimi (özellikle enzim etkinliği) meyve olgunlaşma evresi, pedoklimatik koşullar, zeytin çeşidi ve sulama yönetimi gibi bazı agronomik faktörlere göre değişiklik göstermektedir (Gómez-Rico ve ark., 2008). Erken hasat, fenolik bileşen içeriklerini etkileyen diğer önemli faktörlerden biridir. Yapılan çalışmalar, erken hasat edilen zeytinlerden elde edilen yağların toplam fenolik bileşen içeriğinin daha yüksek olduğunu göstermiştir. Skevin ve ark. (2003), meyve olgunluğunun artması ile birlikte, toplam fenol içeriğinin azaldığı ve fenolik bileşen içeriğinin çeşide bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Bu nedenle, uygun hasat zamanının belirlenmesi, yüksek fenolik bileşen içeriğine sahip, kaliteli bir sızma zeytinyağı elde etmek için önem arz etmektedir (Yıldırım ve ark., 2016).

İnsan sağlığı üzerindeki yararlı etkilerinden dolayı her geçen gün zeytinyağı tüketimi artmaktadır. Artan tüketici ihtiyaçlarını karşılamak ve yüksek kalitede zeytinyağı üretmek için zeytinyağı ekstraksiyon yöntemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Bhat, 2000). Verimi artırmak için ise yardımcı katkı maddeleri kullanmak gerekmektedir. Bu nedenle son yıllarda zeytinyağı ekstraksiyonunda, yağ çıkışını kolaylaştıran ve yağ verimini artıran yardımcı maddeler kullanımı olanaklarını araştıran çalışmalar artmıştır. Yardımcı katkı maddelerinden enzim preparatları yağ damlacıklarını içeren hücrelerde selüloz ve pektini parçalayarak, kimyasal maddeler ise hamurdaki emülsiyon ve dispersiyonu azaltarak mekanik yolla alınabilecek serbest yağ miktarını artırmaktadır (Bhat, 2000). Zeytinyağının fiziksel ekstraksiyonunu geliştirmek için yardımcı katkı maddesi olarak enzim preparatının denendiği çalışmalarda pektolitik, selülotik ve hemiselülotik enzimlerin yağ emülsiyonu kırarak yağ verimini artırdığı bulunmuştur (Kashyap ve ark., 2000).

Literatürde enzimatik sulu ekstraksiyonla ilgili yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Servili ve ark. (2008) yoğurma sırasında *Cryptococcus albidus* var. *albidus* mayası tarafından üretilmiş pektinaz enziminin katılmasının zeytinyağı verimini artırdığını bildirmişlerdir. Pektinazın kullanıldığı meyve örneklerinde meyvenin içerdiği toplam yağın % 87,00-87,60'ı ekstrakte edilmiş olup, kontrol ve olivex enzimi kullanılarak üretilen meyve örneklerinde ise yağ verimi % 85,00 olarak bulunmuştur. Yine pektolitik, selülotik ve hemiselülotik aktivite gösteren Olivex enziminin yağ verimi üzerine etkisinin araştırıldığı tez çalışmada % 0,06'lık enzim konsantrasyonunda yağ veriminin maksimum (% 82,00) olduğu saptanmıştır. Çalışmada bu enzimin maksimum aktiviteyi 35 °C, pH 5,5 ve 60

dakikada gösterdiği belirlenmiştir (Kesen, 2000). Benzer şekilde Kashyap ve ark. (2000) da enzim kullanımının verimi arttığını ve verimdeki artışın kullanılan enzim dozajına, sıcaklığına ve pH'sına bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Ranalli ve ark. (2003) tarafından yapılan çalışmada da, pektolitik, selülotik ve hemiselülotik aktivite gösteren Cytolase 0, Maxoliva ve Bioliva enzimleri kullanılmıştır. Yapılan bu çalışmada enzim (Cytolase 0, Maxoliva ve Bioliva) ilavesiyle zeytinyağındaki verim (%) artışı sırasıyla 1,44, 1,37 ve 1,20 olarak bulunmuş olup, elde edilen zeytinyağlarının ekstra sızma ve sızma özellikte oldukları tespit edilmiştir. Benzer başka bir araştırmada ise Ghodsvali ve ark. (2008) tarafından düşük ve yüksek konsantrasyonlarda kullanılan Pectinex Ultra ve Pectinase 1.6021 pektolitik ve/veya hemiselülotik enzimlerinin zeytinyağı verimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Enzim denemelerinde yağ verimi kontrolde (%) 69,70, düşük konsantrasyonda 71,93 ve yüksek konsantrasyonda ise 72,13 olarak belirlenmiştir. Bu araştırmada enzim konsantrasyonunun artmasıyla zeytinyağı veriminin de arttığı saptanmıştır.

Latif ve ark. (2009) enzimatik prosesin ayçiçek yağ kalitesine etkilerini inceleyen bir çalışma yapmıştır. Protex 7L, Alcalase 2.4L, Viscozyme L, Natuzyme ve Kemyzyme enzimlerini kullanmıştır. Enzim kullanmadan yapılan sulu ekstraksiyonda elde edilen verimler % 26,6, % 39,7 ve % 18,3 civarında olmuştur. Solvent ekstraksiyonunda bulunan yağ verimi % 45,5 olup, enzimatik sulu ekstraksiyon ile elde edilen en yüksek verim % 39,7 ile Viscozyme L ile olmuştur. En düşük enzimatik ekstraksiyon verimi ise % 20,63 ile Alcalase 2.4L ile bulunmuştur. Protex 7L ise % 4,3 ile en yüksek protein verimini vermiştir.

Materyal ve Metot

Materyal

Araştırmada, Mersin ili mut ilçesinden 2 farklı zeytin çeşitleri (Ayvalık ve Yağlık) tam olgunluk aşamasında toplanmıştır. Laboratuvara getirilen örnekler, yaprak, taş, toprak vb. yabancı maddelerinden temizlenip preslenerek analizlerde kullanılmak üzere yağ elde edilmiştir. Ezilen zeytinlere papain enzimi uygulanarak belirli sürelerde bekletildikten sonra metotta belirtilen analizler yapılmıştır.

1. Metot

1.1.Asitlik

Zeytinyağı örneklerinin serbest yağ asidi içerikleri etanol/dietileter (1:2 v/v) çözeltisinde çözündükten sonra 0.1 N KOH çözeltisine karşı titrasyonu ile %5 oleik asit cinsinden belirlenmiştir (AOCS, 2003).

1.2.Peroksit analizi

Zeytinyağı örneklerine kloroform/asetik asit karışımı ilave edilerek karanlıkta Potasyum iyodür çözeltisi ile reaksiyonu sonrası açığa çıkan serbest iyodun sodyum tiyosülfat çözeltisine karşı titre edilmesi ile miliekivellangram/kg (meq O₂/kg) cinsinden belirlenmiştir (AOCS, 2003).

1.3.Zeytin yağının ekstraksiyonu

Zeytin örnekleri, soğuk pres kullanılarak preslenmiş ve elde edilen yağ-karasu karışımı santrifüjlenerek zeytinyağının karasuyundan ayrılması sağlanmıştır.

1.4.Renk analizi

Renk değerleri Minolta Chroma meter CR 400 (konica Minolta, Inc. Osaka, Japan) cihazı ile örneklerin CIELab koordinatları (L*, a*, b*) doğrudan okunmuştur. Bu koordinat sisteminde L* değeri, 0 (siyah) ile 100 (beyaz) arasında değişen bir parlaklık ölçüsü, a* değeri -100 (yeşillik) ile +100 (kırmızılık) ve b* değeri -100 (mavilik) ile +100 (sarılık) arasındadır. Her örnek için üç tekrarlı okuma yapılmıştır.

Sonuçlar ve tartışma

Ayvalık ve yağlık zeytin çeşitlerinden sulu enzim ekstraksiyon yöntemiyle elde edilmiş zeytinyağlarının peroksit değerleri Çizelge 1.1.'de gösterilmiştir.

Çizelge1.1 Farklı sürelerde bekletilmiş papain enzimi ilave edilen zeytin örneklerinin peroksit değeri üzerine etkisi

Örnek	Enzimatik süre (saat)	Peroksit değeri (meqO ₂ /kg)
Ayvalık-kontrol	12sa	1,25
Ayvalık-papain	12sa	2,25
Ayvalık-kontrol	24sa	1,5
Ayvalık-papain	24sa	2,5
Yağlık-kontrol	12sa	0,875
Yağlık-papain	12sa	1,5
Yağlık-kontrol	24sa	2
Yağlık-papain	24sa	4

Peroksit değeri, zeytinyağlarının oksidasyon derecesini tanımlayan önemli kalite parametrelerinden biridir ve 1 kg yağdaki aktif oksijenin milieşdeğer olarak miktarı olarak tanımlanır (Nas ve ark., 2001). Zeytinyağı üretiminde verim arttırıcı katkı maddesi olarak enzimlerin kullanıldığı bazı çalışmalarda, üretilen zeytinyağlarının peroksit değerlerinde katkı kullanımına bağlı olarak değişimler olduğu saptanmıştır. Servili ve ark. (1992) tarafından yapılan araştırmada mayadan elde edilen pektinaz enziminin yoğurma aşamasında kullanımı ile peroksit değerinde azalma olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada kontrol grubu, olivex enzimi (200 g/t) , mayadan elde edilmiş pektinaz (100 g/t) ve (200 g/t) uygulamalarında peroksit değerleri (meq O₂/kg yağ) zeytinyağlarında sırasıyla 12,70, 15,10, 11,06 ve 10,45 olarak bulunmuştur. Bu verilere göre peroksit değerinde enzim çeşidinin etkili olduğu düşünülmektedir. Enzim uygulamasıyla 12 ve 24 saat papain enzim uygulaması sonucu ayvalık ve yağlık çeşitlerinin yağlarının peroksit değerleri sırasıyla 1,25 meqO₂/kg ve 4 meqO₂/kg arasında tespit edilmiştir. Buna karşın yağlık çeşidinin peroksit değeri ayvalık çeşidine göre daha yüksek çıkmıştır. Aynı zamanda süre farkı da peroksit değerinde ciddi artmaya neden olmuştur. 24 Saat bekletilen örneklerin peroksit değeri 12 saat bekletilen örneklerin peroksit değerinden 2 kat daha fazla bulunmuştur. Bu sonuçlara göre papain enzimi ilavesinin peroksit değerini arttırdığı ve sulu enzimatik ekstraksiyon için bu enzimin uygun olmadığı düşünülmektedir. Ayvalık ve yağlık zeytin çeşitlerinden sulu enzim ekstraksiyon yöntemi ile elde edilmiş zeytinyağlarının serbest yağ asidi tayini Çizelge 1.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 1.2. Farklı sürelerde bekletilmiş papain enzimi ilave edilen zeytin örneklerinin serbest yağ asidi üzerine etkisi

Örnek	Enzimatik süre (saat)	Serbest asitlik (%)
Ayvalık-kontrol	12	3,25
Ayvalık-papain	12	8,57
Ayvalık-kontrol	24	1,96
Ayvalık-papain	24	6,72
Yağlık-kontrol	12	1,7
Yağlık-papain	12	4,82
Yağlık-kontrol	24	1,51
Yağlık-papain	24	5,49

Serbest yağ asitleri tayini, yağlarda bağlı olmayan yağ asitleri toplamı oleik asit yüzdesi olarak belirtilmektedir. Bu analiz yağların hidrolizi sonucu yağda oluşan ve miktarı artan serbest yağ asitleri, yağların bozulması hakkında da fikir vermesi açısından önemlidir (Nas ve ark., 2001). Papain enzim uygulaması sonucu ayvalık ve yağlık çeşitlerinin yağlarının serbest asitlikleri sırasıyla 1,51 ve 8,57 arasında tespit edilmiştir (% oleik asit). Ayvalık çeşidi 12saat bekletilen örneklerin kontrol grubunun serbest asitliği 3,25 iken enzim uygulanarak üretilmiş zeytinyağının serbest asitliği 8,57 (% oleik asit) olarak bulunmuştur. En fazla asitlik ayvalık çeşidinin papain ilave edilen örneklerinde

gözlemlenmiştir. En düşük serbest asitlik % 1,51 olup yağlık çeşidinin kontrol örneklerine aittir. 24 Saat bekletilen örneklerin 12 saat bekletilen örneklerle göre serbest asitliğinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle enzimatik sürenin asitliği yükselttiği düşünülmektedir.

Ayvalık ve yağlık zeytin çeşitlerinden sulu enzim ekstraksiyon yöntemi ile elde edilmiş zeytinyağlarının renk tayini Çizelge 1.3.'de gösterilmiştir.

Çizelge 1.3. Farklı sürelerde bekletilmiş papain enzimi ilave edilen zeytin örneklerinin renk üzerine etkisi

Örnek	L*	a*	b*
Ayvalık-12-kontrol	84,04	-5,95	16,82
Ayvalık-12-papain	86,71	-4,18	9,98
Ayvalık-24-kontrol	73,61	-9,13	42,35
Ayvalık-24-papain	75,26	-12,31	50,84
Yağlık-12-kontrol	82,88	-8,59	30,81
Yağlık-12-papain	85,54	-3,43	9,91
Yağlık-24-kontrol	75,32	-7,27	30,99
Yağlık-24-papain	74,85	-8,78	35,83

Yağların bileşiminde bulunan pigmentlerin yağa verdiği doğal rengin durumunu kontrol etmek için yapılan bir analizdir (Nas ve ark., 2001). Bu çalışma da papain enziminin renk durumuna etkisi incelenmiştir. Papain ilave edilmiş örneklerde L değerleri kontrol gruplarına göre daha yüksektir. En yüksek L değeri Ayvalık çeşidinin enzim ilave edilmiş ve 12 saat bekletilmiş örneğinde bulunmuş olup parlaklık en fazla bu örnekte tespit edilmiştir. Enzim ilave edilen örneklerde b değeri 12 saat bekletilen örneklerde 24 saat bekletilenlere göre daha düşük bulunmuştur. Aynı şekilde a değerinde de 12 saat bekletilen örnekler 24 saat bekletilenlere göre daha düşüktür. Bu bulgular sonucunda a ve b değerlerinin sonuçları 24 saat süreyle bekletilen ve papain enzimi ilave edilen örneklerde daha olumlu sonuçlar verdiği düşünülmektedir.

Kaynaklar

Anonim, 2008, Tarım, Bitkisel Üretim İstatistikleri, DİE Yayınları, www.tuik.gov.tr/VeriBilgi [Ziyaret tarihi: 13/08/2018]

Bhat, M. K., 2000, Celluloses and related enzymes in biotechnology, *Biotechnology Advances*, 18: 355- 383.

Caporaso, N., 2016, Virgin Olive Oils: Environmental Conditions, Agronomical Factors and Processing Technology Affecting the Chemistry of Flavor Profile, *Journal of Food Chemistry and Nanotechnology*, 2 (1), 21-31.

Gómez-Rico, A., Fregapane, G. ve Salvador, M.D., 2008, Effect of cultivar and ripening on minor components in Spanish olive fruits and their corresponding virgin olive oils, *Food Research International*, 41, 433–440.

Kashyap, D. R., Vohra, P. K., Chopra, S., Tewari, R., 2000, Applications of pectinases in the commercial sector: Review, *Bioresource Technology*, 77, 215-227.

Kesen, S.T., 2000, Improving olive oil yield and quality parameters by using Olivex. Food Engineering Universty of Gaziantep, A Master's Thesis, 68s. Gaziantep.

Kiristakis, A.K., 1998, Olive oil. From tree to the table. 2nd Edition. Food & Nutrition Pres., Inc, 347.

Latif, S., Anwar, F., 2009. Effect of Aqueous Enzymatic Processes on Sunflower Oil Quality. *J Am Oil Chem Soc*, 86, 393-400.

Nas, S., Gökalp, H. Y., Ünsal, M. 2001. Bitkisel yağ teknolojisi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları Yayınları, No: 005, 329s. Denizli.

Pieroni, A., Heimler D, Piethers L, Van Poel B, Vlietinck AJ., 1996, In vitro anti-complementary activity of flavonoids from olive leaves, *Pharmazie*; 51(10),765-768.

Ranalli, A., Malfatti, A., Cabras, P., 2001, Composition and quality of pressed virgin olive oils extracted with a new enzyme processing aid, *Journal of Food Science*, 66 (2), 592-603.

Servili, M., Begliomini, A. L., Montedoro., G. 1992. Utilisation of a yeast pectinase in olive oil extraction and red wine making processes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 58: 253-260.

Servili, M., Selvaggini, R., Esposto, S., Taticchi, A., Montedoro, G.F. ve Morozzi, G., 2004. Health and sensory properties of virgin olive oil hydrophilic phenols: agronomic and technological aspects of production that affect their occurrence in the oil, *J Chromatogr A.*, 1054, 113–127.

Skevin, D., Rade, D., Strucelj, D., Mokrovac, I., Nederal, S. ve Bencic, D., 2003. The influence of variety and harvest time on the bitterness and phenolic compounds of olive oil, *Eur J Lipid Sci Technol*, 105, 536–541.

Vinha, AF., Ferreres F, Silva BM, Vanlenta P, Gonçalves A, Pereira JA, Oliveria MB, Seabre RM, Andrade PB., 2005, Phenolic Profiles of Portuguese Olive Fruits (*Olea europaea* L.) Influences of Cultivar and Geographical Origin, *Food Chemistry*, 89 (4), 561-568.

Yıldırım, F., Yıldırım, A.N., Özkan, G., Şan, B., Polat, M., Aşık, H., Karakurt, Y. ve Ercişli, S., 2016, Early Harvest Effects on Hydrophilic Phenolic Components of Extra Virgin Olive Oils Cvs. ‘Ayvalık,’ ‘Memecik,’ and ‘Topakas,ı’, *Biochemical Genetics*, DOI 10.1007/s10528-016-9784-3.

Taze Malatya 49-Alioğlu Kayısı Çeşidinde Uçucu Bileşenlerin Belirlenmesi

Mustafa Kaplan¹, Sevgi Eskigün¹, Okan Levent², Harun Dıraman³, İlker Atik⁴

¹Tarım ve Orman Bakanlığı, Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Malatya

²İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Malatya

³Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar

⁴Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon Meslek Yüksekokulu, Gıda Kalite Kontrolü ve Analizi Programı, Afyonkarahisar
kaplanmustafa@tarimorman.gov.tr

Özet

Malatya önemli bir kayısı üretim merkezidir. 49-Alioğlu kayısı çeşidi sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilmektedir. SÇKM'si 19-21 arasında değişmekte, meyve eti sertliği orta sertliktedir. Malatya kayısı tıbbi ve aromatik yönüyle önemli bir bitki meyvesidir. Beslenme fizyolojisi açısından önem arz eden Malatya kayısı, temel beslenme öğelerini içermesinin ötesinde insan fizyolojisi ve metabolik fonksiyonları üzerinde sağlığın korunmasında ve hastalıkların oluşmasını önlemede ilave faydalar sağlamaktadır. İnsan beslenmesinde kayısı gibi antioksidan kapasitesi yüksek gıdaların kullanılması özendirilmektedir. Malatya tek başına dünya taze kayısı üretiminin %12 ve dünya kuru kayısı üretiminde ise yaklaşık %65'lik bir paya sahiptir. Uçucu bileşikler meyve kalitesi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Uçucu bileşenlerin konsantrasyonunu etkileyen başlıca faktörler çeşit, iklim koşulları, olgunlaşma ve işleme tekniğidir. Kayıılardaki uçucu bileşiklerin profilinin tüketici beğenisinde oldukça önemli bir yeri bulunmaktadır. Özellikle terpenler, esterler, aldehit ve ketonlar kayısıların karakteristik aromasını oluşturan uçucu bileşenlerdir. Bu çalışmada SPME-GC-MS yöntemi (DVB/CAR/PDMS [Divinylbenzene/Carboxen/Polydimethylsiloxane; 50/30 µm coating thickness; Supelco, Bellefonte, PA, USA]) kullanılarak sofralık ve kurutmalık amaçlı yetiştirilen taze Malatya 49-Alioğlu kayısı çeşidinde toplam 35 adet uçucu bileşik ve toplam 80,79 µg kg⁻¹ uçucu bileşen miktarı tespit edilmiştir. Saptanan uçucu bileşikler aldehit ve ketonlar, esterler, alkoller, terpenler, uçucu asitler ve çeşitli bileşiklerdir.

Anahtar Kelimeler: Taze 49-Alioğlu kayısı, uçucu bileşik, Malatya kayısı, SPME-GC-MS

Determination of Volatile Compounds of Fresh Malatya 49-Alioğlu Apricot Cultivar

Abstract

Malatya is an important apricot production center. 49-Alioğlu apricot variety is evaluated as table and dried. Amount of dry matter soluble in water for this fruit varies between 19-21, the hardness of fruit flesh is intermediate grade. Malatya apricot is an important plant fruit with its medicinal and aromatic directions. Malatya apricots, which are important in terms of nutrition physiology, provide additional benefits in protecting health and preventing illnesses on human physiology and metabolic functions beyond the inclusion of essential nutritional elements. In human nutrition, usage of food with high antioxidant capacity like apricot is being encouraged. Malatya alone has a share of 12 % in world fresh apricot production and 65 % in world dried apricot production. Volatile compounds have an important effect on fruit quality. The main factors effecting the concentration of volatile compounds are variety, climatic conditions, maturity and processing techniques. The profile of the volatile compounds in the apricots has a very important place in consumer taste. Especially terpenes, esters, aldehydes and ketones are volatile components that form the characteristic aroma of the apricots. In this study, 35 volatile compounds and 80,79 µg kg⁻¹ amount of volatile components were detected in fresh Malatya

49-Alioğlu apricot variety, cultivated for table and drying, using a SPME-GC-MS method [DVB/CAR/PDMS (Divinylbenzene / Carboxen / Polydimethylsiloxane; 50/30 µm coating thickness; Supelco, Bellefonte, PA, USA)]. Determined volatile compounds are aldehydes and ketones, esters, alcohols, terpenes, volatile acids and various compounds.

Keywords: Fresh 49-Alioğlu apricot, volatile compounds, Malatya apricot, SPME-GC-MS

Giriş

Meyve aroması, uçucu bileşenlerin farklı oranlarda bulunması ile meydana gelmektedir. Ayrıca meyveler arasındaki duysal farklılığı gösteren en belirgin faktör olan aroma bileşenleri, meyve kalitesi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.[6,12] Aroma maddelerinin oluşumu dinamik bir süreçtir. Çoğu meyvenin kendine özgü aroması olgunlaşma sırasında meydana gelir. Olgunlaşma aşaması süresince meyve metabolizmasında bir çok değişim meydana gelir ve bu aşamada meyvenin bileşiminde bulunan yağ asitleri, amino asitler, şekerler, polifenoller, karotenoidlerden biyokimyasal yollarla aroma maddeleri oluşur.[3] Kayısı aroma maddeleri açısından oldukça zengin bir meyvedir.[3] Aroma maddeleri meyvelerde diğer bileşenlere göre çok düşük miktarlarda bulunmalarına rağmen meyvenin kendine özgü duysal özelliğini belirlerler. Uçucu bileşiklerin konsantrasyonunu etkileyen başlıca faktörler çeşit, iklim koşulları, olgunlaşma, bölge ve işleme tekniğidir. Kayıslarda aroma maddeleri aldehytler, ketonlar, alkoller, esterler, uçucu asitler, çeşitli bileşikler ve terpenler gibi çeşitli kompleks gruplardan oluşur.[1,10] Çoğunluğu çiçeksi ve bazıları meyvensi kokulardan sorumlu terpen grubu bileşikler kayısının önemli aroma maddeleri arasında yer almaktadır.[6] Linalool, kayısı kokusuna çiçeksi karakter kazandıran, kayısı için özel bir aroma maddesi ve uçucu yağ olarak tanımlanmaktadır.[11] Kayıslarda bulunan önemli asitler; asetik, butanoik, 2-metilbutanoik ve hekzanoik asit olarak bildirilmiştir.[11] Araştırmacılar β-ionon, linalool, γ-dekalakton, hekzanal, 2-hekzanal ve jeraniolün kayıslarda anahtar bileşenlerdir. Kayıslarda bulunan önemli asitler; asetik, butanoik, 2-metilbutanoik ve hekzanoik asit olarak bildirilmiştir.[11] Kayıslarda bulunan önemli asitler; asetik, butanoik, 2-metilbutanoik ve hekzanoik asit olarak bildirilmiştir.[11] Yüksek konsantrasyonlu aldehytler keskin bir kokuya sahipken düşük miktarlarda bulunduğu güçlü bir aroma algısı uyandırabilmektedir. Aldehytler, meyve ve çimen kokusunu andıran uçucu fraksiyonların en baskın bileşenleridir. Aldehytler kayısılar için oldukça önemli bileşenlerdir.[2] Kayıslardaki aroma profilinin tüketici beğenisinde oldukça önemli bir yeri bulunmaktadır.[8]

Materyal ve Metod

Materyal

Kayısı Araştırma Enstitüsü Ülkesel Gen Kaynakları Parsellerinde bulunan 49-Alioğlu kayısı örneği materyal olarak seçilmiştir.

Metot

Örnek hazırlığı ve SPME koşulları

Aroma maddeleri katı faz mikro ekstraksiyon (SPME–GC–MS detection of volatile compounds in apricot varieties.) yöntemine göre elde edilmiştir. Bunun için örnekler homojen hale getirildikten sonra 3 g tartılarak 20 ml’lik SPME viallerine konulmuştur. Örneklerin her birine iç standart olarak 10 µL metanolde hazırlanmış 2-metil-3-heptanon çözeltisinden eklenmiştir. Ekstraksiyon için 2cm DVB/CAR/PDMS (Divinylbenzene /Carboxen /Polydimethylsiloxane; 50/30 µm coating thickness; Supelco, Bellefonte, PA, USA) fiber kullanılmıştır. Isıtıcı üzerinde vialler 40°C’de 30 dakika tepe boşluğuna (headspace) tutulduktan sonra fiberi vialin içerisine enjekte ederek 30 dakika adsorpsiyon işlemi gerçekleştirilmiştir.

GC-MS koşulları

Sıcaklık programı için kolon sıcaklığı 40°C’de 2 dk beklemeden sonra dakikada 5 °C artarak 240 °C ye çıkarılmış ve burada 6 dk bekletilerek analiz tamamlanmıştır. Taşıyıcı gaz olarak He kullanılmış ve Helyumun akış hızı 1.0 ml/dk olup detektör ve enjektör sıcaklıkları 250oC’de tutulmuştur. Kütle spektrometresi ile 1 saniye aralıklarla 33–450 kütle/yük (m/z) arasında tarama yapılmıştır. Örneklerdeki uçucu aroma bileşiklerinin belirlenmesinde Shimadzu GC-2010 gaz kromatografisi

sistemi ve buna bağı Shimadzu QP-2010 kütle spektrometresi sisteminden yararlanılmıştır. Piklerin tanısı, kütle spektrometrenin hafızasındaki kütüphanelerin (NIST ve WILEY) karşılaştırılması yoluyla yapılmıştır. Piklerin tanımlanmasından sonra uçucu bileşiklerin miktarları, sisteme örnekle birlikte verilen iç standardın (2-methyl-3-heptanone) pik alanına göre $\mu\text{g kg}^{-1}$ yaş örnek olarak verilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Toplam uçucu aroma bileşen miktarları ve bileşen sayıları

49-*Alioğlu* yaş kayısı örneğinde toplam 35 adet (15 adet aldehit ve keton bileşiği, 4 adet ester, 3 adet terpen, 3 adet uçucu asitler, 8 adet alkol ve 2 adet çeşitli bileşikler) uçucu aroma bileşikler ve 80,79 $\mu\text{g kg}^{-1}$ bileşik miktarı tespit edilmiştir.

En yüksek değeri sırasıyla alkoller 40,35 $\mu\text{g/kg}$, aldehit ve ketonlar 40,08 $\mu\text{g kg}^{-1}$ ve terpenler 12,18 $\mu\text{g kg}^{-1}$ değerleri saptanmıştır. 15 adet bileşen sayısı ile aldehit ve keton bileşenleri en fazla bileşen gurup olarak saptanmıştır. Bu çalışmada tespit edilen uçucu bileşenler; aldehit ve ketonlar, esterler, terpenler, uçucu asitler, alkoller ve çeşitli bileşikler olmak üzere 6 grupta toplanmıştır. 49-*Alioğlu* yaş kayısı çeşidinde aroma bileşen guruplarındaki toplam aroma bileşen miktarı ve sayısı Tablo 1' de ve Şekil 2' de verilmiştir.

Aldehit ve keton gurubu uçucu aroma bileşenleri

49-*Alioğlu* yaş kayısı örneğinde aldehit ve keton bileşiği 23,51 $\mu\text{g kg}^{-1}$ ve 15 adet bileşen tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda 1- hekzanal ve 2-hekzanal miktarının mevsimsel faktörlerden ve iklim koşullarından etkilenmekte, kayıslarda oldukça fazla bulunan bu bileşenler karakteristik taze ot ve çimen kokusunu vermektedirler. 1- hekzanal ve 2-hekzanal yüksek miktarda saptanmıştır. Çimen kokusu ile karakterize edilen 1-hekzanal ile yeşil, taze ot kokusu ile karakterize edilen 2-hekzenal kayıslarda belirlenmiş önemli aroma bileşikleridir (Engel ve ark., 1988; Chapman ve ark. 1991; Mattheis ve ark., 1992). Aldehit ve keton bileşenleri ile ilgili veriler Tablo 2' de gösterilmiştir.

Ester gurubu uçucu aroma bileşenleri

Guillot vd., (2006), R. Roussillon kayısılarında meyvemsi aroma karakterizasyonu ile etil ve hekzil asetatın arasında korelasyon kurulduğunu bildirmiştir. Belirlenen ester bileşikler içerisinde tüm kayısı çeşitlerinde tanımlanan hekzil asetat meyveye elma ve muz benzeri bir koku kazandırır. 49-*Alioğlu* kayısı örneğinde hekzil asetat bileşik miktarı 1,13 $\mu\text{g kg}^{-1}$ belirlenmiştir. 49-*Alioğlu* yaş kayısı çeşidinde ester bileşenleri Tablo 3' de gösterilmiştir.

Alkol gurubu uçucu aroma bileşenleri

Yapılan çalışmada 49-*Alioğlu* yaş kayısı örneğinde 36,95 $\mu\text{g kg}^{-1}$ bileşen miktarı ve 8 adet bileşen saptanmıştır.

17,96 $\mu\text{g kg}^{-1}$ bileşen miktarı ile 1-hekzanol en fazla bulunan bileşen olarak saptanmıştır. 49-*Alioğlu* yaş kayısı çeşidinde alkol bileşenleri Tablo 4' de gösterilmiştir.

Terpen gurubu uçucu aroma bileşenleri

49-*Alioğlu* yaş kayısı örneğinde 16,78 $\mu\text{g kg}^{-1}$ bileşen miktarı ve 3 adet bileşen tespit edilmiştir.

Limonen 16,48 $\mu\text{g kg}^{-1}$ miktar ile en fazla tespit edilen terpen bileşiği olmuştur. Terpen bileşenleri ile ilgili veriler Tablo 5' de gösterilmiştir.

Uçucu asit gurubu uçucu aroma bileşenleri

2-Metilpentanoik asit 0,48 $\mu\text{g kg}^{-1}$ bileşen miktarı ile en fazla 49-*Alioğlu* kayısı çeşidinde tespit edilen uçucu asit bileşen olarak saptanmıştır. Tablo 6'da gösterilmiştir.

Çeşitli bileşenler gurubu uçucu aroma bileşenleri

49-Alioğlu kayısı çeşidinde 0,63 $\mu\text{g kg}^{-1}$ çeşitli bileşen miktarı ve 2 adet bileşik sayısı tespit edilmiştir. 49-Alioğlu yaş kayısı örneğinde en fazla çeşitli bileşenlerden 0,40 $\mu\text{g kg}^{-1}$ ile toluen bileşeni saptanmıştır. 49-Alioğlu yaş kayısı çeşidinde çeşitli bileşenler Tablo 7’de gösterilmiştir.

Uçucu bileşenlerin konsantrasyonunu çeşit, iklim koşulları, olgunlaşma, bölge ve işleme tekniği gibi faktörler etkilemektedir. Cabaroğlu (2009) tarafından yapılan çalışmada Hacıhaliloğlu yaş kayısı çeşidinde; 2007 yılında aldehit ve keton bileşikleri miktarı 133,4 $\mu\text{g kg}^{-1}$ bulunurken, 2008 yılında 1042,71 $\mu\text{g kg}^{-1}$ bulmuştur.[4] Ketonlar yağ asidi metabolizması ile oluşan ve kayısı aromasına katkısı olan bileşiklerdir.[5] Çoğunluğu çiçeksi ve bazıları meyvemsi kokulardan sorumlu terpen grubu bileşikler kayısının önemli aroma maddeleri arasında yer almaktadır.[6] Terpen gurubunda en fazla 16,48 $\mu\text{g kg}^{-1}$ ile limonen bileşeni saptanmıştır. 49-Alioğlu yaş kayısı örneğinde 80,79 $\mu\text{g kg}^{-1}$ bileşik miktarı ve 35 adet uçucu bileşen tespit edilmiştir. 36,95 $\mu\text{g kg}^{-1}$ bileşen miktarı ile alkol gurubu, 23,51 $\mu\text{g kg}^{-1}$ bileşen miktarı ile aldehit ve keton gurupları en yüksek bileşen miktarına sahip olurken, 15 bileşen sayısı aldehit ve keton guruplarında saptanmıştır.

Teşekkür

TAGEM/HSGYAD/13/A05/P03/39 No’lu projeye destek veren Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne teşekkür ederim.

Kaynakça

- Aubert, C., Chanforan, C. (2007). Postharvest changes in physicochemical properties and volatile constituents of apricot (*Prunus armeniaca* L.) characterization of 28 cultivars. *J. Agric. Food Chem.* 55, 3074-3082.
- Azodanlou, R., Darbellay, C., Luisier, J.L., Villettaz, J.C., Amado, R. (2003). Development of a model for quality assessment of tomatoes and apricots, *Lebensm.-Wiss.-U.-Tecnol.* 36, 223-233.
- Buttery, R.G. (1981). *Vegetable And Fruit Flavours*. In: R, Teranishi, RA, Flath, and H, Sugisawa (eds.). *Flavour Research: Recent Advances*, Marcel Dekker, New York, P. Pp:175.
- Cabaroğlu, T., Selli, S., Asma, B.M. (2009). Malatya’da yetiştirilen bazı yerli kayısı çeşitlerinde GC-MS-Olfaktometri yöntemleri ile aroma maddelerinin belirlenmesi ve kurutma işleminin aroma maddeleri üzerindeki etkisinin araştırılması. Proje No: 107 O 552, TÜBİTAK, Ankara.
- Dragovic-Uzelac, V. Delonga, Levaj, B., Djakovic, S., Pospisil, J. (2005). Phenolic profiles of raw apricots, pumpkins, and their purees in the evaluation of apricot nectar and jam authenticity. *J. Agr.Food Chem.* 53, 4836-4842.
- Gomez, E., Ledbetter, C.A. Hartsell, P.L. (1993). Volatile compounds in apricot, plum, and their interspecific hybrids. *J. Agr. Food Chem.* 41, 1669-1676. Greger, V., Schieberle, P. (2007). Characterization of the key aroma compounds in apricots (*Prunus armeniaca*) by application of the molecular sensory science concept. *J. Agr. Food Chem.* 55, 5221-5228.
- Gomez, E., Ledbetter, C.A. (1997). Development of volatile compounds during fruit maturation: characterization of apricot and plum×apricot hybrids. *J. Sci. Food Agr.* 74, 541-546.
- Gokbulut, İ. Karabulut, İ. (2012). SPME–GC–MS detection of volatile compounds in apricot varieties. *Food Chem.* 132, 1098-1102.
- Reineccius, G. (2006). *Flavor Chemistry and Technology*. CRC Press, Florida, USA, pp. 73-160.

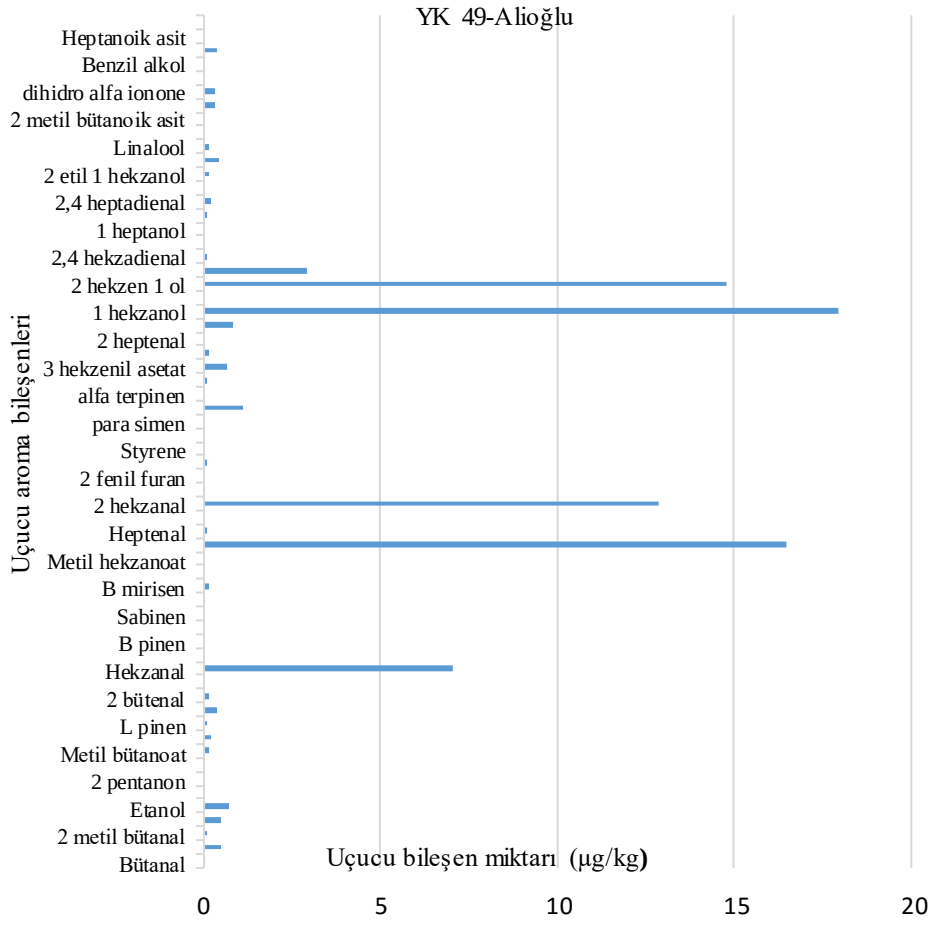
Riu-Aumatell, M., Castellari, M., E. Lopez-Tamames, Galassi, S., Buxaderas, S. (2004). Characterisation of volatile compounds of fruit juices and nectars by HS/SPME and GC/MS. *Food Chem.* 87, 627-637

Roshchina V. V., Roshchina V. D. (1993). The excretory function of higher plants. Springer, Berlin Heidelberg NewYork, USA. 145 p.

Solis-Solis, H.M. Calderon-Santoyo, M., Schorr-Galindo, S., Luna-Solano, G., Ragazzo-Sanchez, J.A. (2007b). Characterization of aroma potential of apricot varieties using different extraction techniques. *Food Chem.* 105, 829–837.



Şekil 1. 49-Alioğlu taze kayısı çeşidi



Şekil 2. 49-Alioğlu yaş kayısı örneğinde aroma uçucu bileşenleri ve miktarları ($\mu\text{g kg}^{-1}$)

Tablo 1. 49-*Alioğlu* yaş kayısı çeşidinde toplam aroma bileşen miktarı ve sayısı

Aroma bileşen gurupları	49- <i>Alioğlu</i> yaş kayısı ($\mu\text{g kg}^{-1}$)
Aldehit ve Ketonlar	23,51
Adet	15
Esterler	2,47
Adet	4
Alkoller	36,95
Adet	8
Terpenler	16,75
Adet	3
Uçucu Asitler	0,48
Adet	3
Çeşitli Bileşikler	0,63
Adet	2
Toplam bileşen miktarı ($\mu\text{g kg}^{-1}$)	80,79
Toplam bileşen sayısı (Adet)	35

Tablo 2. 49-*Alioğlu* yaş kayısı çeşidinde aldehit ve keton aroma bileşenleri ($\mu\text{g kg}^{-1}$)

Aldehit ve Ketonlar	RI	49- <i>Alioğlu</i> yaş kayısı
Aldehit-Ketonlar (15 Adet)		
3-Metilbütanal	906	0,50±0,14
Bütanal	829	0,06±0,00
2-Bütanal	1037	0,19±0,00
2-Metilbütanal	880	0,12±0,03
1-Hekzanal	1073	7,07±1,75
2-Hekzanal	1202	12,88±0,44
3-Hidroksi-2-bütanon	1303	0,09±0,00
2-Heptenal	1326	0,09±0,03
6-Metil-5-Hepten-2-On	1337	0,84±0,04
β -ionon	1964	0,40±0,07
Benzaldehit	1545	0,47±0,01
Dihidro- β -ionon	1849	0,31±0,04
2,4 Hekzadienal	1420	0,10±0,01
2,4 Heptadienal	1477	0,23±0,07
2-Metil-3-oktanon	1320	0,16±0,02
Toplam bileşen miktarı ($\mu\text{g kg}^{-1}$)		23,51

RI: Retention index (Alıkonma İneksi)

Tablo 3. 49-*Alioğlu* yaş kayısı çeşidinde ester bileşenleri ($\mu\text{g kg}^{-1}$)

Ester bileşenleri	RI	49- <i>Alioğlu</i> yaş kayısı
Esterler (4 adet)		
3- Hekzenil asetat	1311	0,67±0,11
Etil asetat	859	0,51±0,12
Metil bütanoat	963	0,16±0,00
Hekzil asetat	1264	1,13±0,17
Toplam bileşen sayısı ($\mu\text{g kg}^{-1}$)		2,47

*RI: Retention index (Alıkonma İndeksi)***Tablo 4.** 49-*Alioğlu* yaş kayısı çeşidinde alkol bileşenleri ($\mu\text{g kg}^{-1}$)

Alkol bileşikleri	RI	49- <i>Alioğlu</i> yaş kayısı
Alkoller (8 Adet)		
Etanol	913	0,72±0,02
3-Metil-1-Butanol	1205	0,08±0,03
1-Pentanol	1247	0,12±0,02
1-Hekzanol	1352	17,96±2,00
2-Hekzen-1-ol	1406	14,82±1,34
3-Hekzen-1-ol	1417	2,96±0,32
2-Etil-1-hekzanol	1487	0,15±0,05
Linalool	1546	0,18±0,03
Toplam bileşen sayısı ($\mu\text{g kg}^{-1}$)		36,95

*RI: Retention index (Alıkonma İndeksi)***Tablo 5.** 49-*Alioğlu* yaş kayısı çeşidinde terpen bileşenleri ($\mu\text{g/kg}$)

Terpen bileşenleri	RI	49- <i>Alioğlu</i> yaş kayısı
Terpenler (3 Adet)		
α -Pinen	1008	0,11±0,04
β -Mirisen	1141	0,16±0,04
Limonen	1180	16,48±0,21
Toplam bileşen sayısı ($\mu\text{g kg}^{-1}$)		16,78

*RI: Retention index (Alıkonma İndeksi)***Tablo 6.** 49-*Alioğlu* kayısı çeşidinde uçucu asit bileşenleri ($\mu\text{g/kg}$)

Uçucu asit bileşenleri	RI	49- <i>Alioğlu</i> yaş kayısı
Uçucu Asitler (3 Adet)		
2-Metilpentanoik asit	1747	0,34±0,08
Asetik asit	1471	0,09±0,00
2- Propenoik asit	1139	0,05±0,02
Toplam bileşen sayısı ($\mu\text{g kg}^{-1}$)		0,48

*RI: Retention index (Alıkonma İndeksi)***Tablo 7.** 49-*Alioğlu* kayısı çeşidinde çeşitli bileşenler ($\mu\text{g/kg}$)

Çeşitli bileşenler	RI	49- <i>Alioğlu</i> yaş kayısı
Çeşitli Bileşikler (2 Adet)		
Dekan	976	0,23±0,03
Toluen	1025	0,40±0,12
Toplam bileşen sayısı ($\mu\text{g kg}^{-1}$)		0,63

RI: Retention index (Alıkonma İndeksi)

Isıl İşlem Uygulamanın Balın Yapısı ve Kalitesi Üzerine Etkileri

Nuray Şahinler¹, Suat Şahinler², Nesibe Özge Toy³, Sibel Alapala Demirhan¹

¹Uşak Üniversitesi Ziraat Ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Zootehni ABD, 1 Eylül Kampüs Yerleşkesi/Uşak, Türkiye

²Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, 1 Eylül Kampüs Yerleşkesi/Uşak, Türkiye

³Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootehni ABD, 1 Eylül Kampüs Yerleşkesi/Uşak, Türkiye

nuray.sahinler@usak.edu.tr

Özet

Bal tebliğine göre bal; “Bal arıların çiçek nektarlarını, bitkilerin veya bitkiler üzerinde yaşayan bazı canlıların salgılarını topladıktan sonra, kendine özgü maddelerle karıştırarak değişikliğe uğratarak, bal peteklerine depoladıkları tatlı maddedir” şeklinde tanımlanmıştır (Anonim, 2000). Ülkemizde zengin floraya bağlı olarak çok çeşitli ballar üretilmektedir. Bunlar arasında en önemlileri; yayla, çam, kestane, narenciye, yonca, ayçiçeği, pamuk, mısır, akasya ve ıhlamur balıdır (Genç, 1994; Tolon, 1999; Şahinler ve Gül, 2004; Şahinler ve ark., 2004). Balın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etki eden nektar, dolayısı ile arının elde ettiği bal kalitesini de doğrudan etkiler. Nektar yapısı gereği % 30–70 oranları arasında su içerebilir. Bu nedenle nektarın koyulaştırılması ve su oranının % 17-18 civarına indirilmesi gerekir (Grandi et al., 1980; Sönmez ve Altan, 1992; Tolon, 1999). Bal kalitesini etkileyen 2 önemli unsur vardır. Bunlardan ilki HMF ikinci ise diastaz sayısıdır. HMF, balda ısıtmadan veya uzun süre bekletmeden dolayı fruktozun parçalanması ile ortaya çıkar. Baldaki diastaz enzimi aynı şekilde balın ne ölçüde ısıtıldığında bir ölçüsüdür. Ballarda HMF miktarının az olması istenir. Balda HMF miktarının artmasına, hasad sonrası ısıtma işleminin uygulanması, depolama süresi, depolama sıcaklığı ve balın pH'ı etki etmektedir. Türk Gıda Kodeksimiz kaliteli bir baldaki HMF miktarının 40 mg/kg'dan fazla olmaması gerektiğini belirtmektedir. Diastaz sayısı, 100 gr. balda bulunan amilaz enzimlerinin, 38-40 °C'de, 1 saat içerisinde ve deney koşullarında parçaladığı nişasta miktarını ifade etmektedir. Kaliteli bir balın diastaz sayısı yüksektir. Türk Gıda Kodeksimiz kaliteli bir baldaki minimum diastaz sayısının 8 olarak belirlemiştir. Bu derleme de balın kalitesine etki eden ısıtma işlem uygulamasının gereken standartlarından bahsedilmiştir. Balda yüksek sıcaklıklarda ısıtma işlem uygulamanın HMF ve diastaz içeriği üzerine olumsuz etkilediği ve balın kalitesini düşürdüğü sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bal, Hmf, Diastaz sayısı, Isıl işlem

The Effects of Heat Treatment Application on the Structure and Quality of Honey

Abstract

According to the honey notification, honey is defined as follows; "The sweet stuff which honey bees store in honeycombs after collecting flower nectars, secretions of plants or the secretions of some living organisms on plants, they are changed by mixing them with their own substances." The most important ones are; highland, pine, chestnut, citrus, clover, sunflower, cotton, corn, acacia and linden honey (Young, 1994; Tolon, 1999; Sahinler and Gul, 2004; Sahinler et al., 2004). The nectar that affects the physical and chemical properties of honey directly affects the honey quality of the bee. Nectar can contain between 30% and 70% water. Therefore, the nectar should be thickened and the water ratio should be reduced to 17-18% (Grandi et al., 1980; Sönmez and Altan, 1992; Tolon, 1999). There are 2 important factors affecting the quality of honey. The first is the HMF and the second is the diastasis number. HMF is caused by fructose decomposition due to honey heating or prolonged storage. The diastase enzyme in honey is also a measure of the extent to which the honey is heated. It is desirable to have a small amount of HMF in the honey. The increase in the amount of HMF in the honey, the post-harvest heating process, storage time, storage temperature and the pH of honey is affected. Our Turkish Food Codex states that the amount of HMF in a quality honey should not be more than 40 mg / kg. Diastase number, 100 gr. It refers to the amount of starch that amylase enzymes in honey found in 38-40 ° C and 1 hour. The quality of a high quality honey is high. Our Turkish

Food Codex has set your minimum number of diastases to 8 in a quality honey. In this review, the required standards of the heat treatment application that affect the quality of honey are mentioned. It has been concluded that heat treatment application at high temperatures negatively affects the content of HMF and diastase and decreases the quality of honey.

Keywords: Honey, Hmf, Diastase number, Heat treatment

Giriş

Yüzyıllardan beri insanoğlu hayatının devamını sağlamak için temel ihtiyaçlara gereksim duymaktadır. Bu ihtiyaçlardan en önemlisi beslenme ihtiyacıdır. Beslenme için geçmiş yıllardan beri insan oldu gıda ve gıda ürünlerine ihtiyaç duymaktadır. Geleneksel yollar ile elde edilen, canlı dokuların yapısına girerek enerji üretimini sağlayan, insanın yaşabilmesi için tükettiği bitkisel havansal ve madensel her türlü ürüne gıda denilmektedir.

Gıda maddeleri tabi ki yıllardır hatta yüzyıllardan ihtiyaç duyulan maddelerdendi. Ancak günümüzde dünya genelinde nüfusun artması ve teknolojinin gelişmesi ile gıdaya duyulan ihtiyaç ve üretimde giderek artış göstermiştir. Nüfusun doğal yollar ile giderek artması üretiminde nüfus ile doğru orantılı olarak artmasına sebep olmuştur. Artan gıda üretimi insanoğlunun öncelikli konusu arasında yer alsa da zamanla bu üretilen gıdaların saklanması da onları düşündüren konular arasında yer almıştır. Aslında gıdanın üretimi için tarih boyunca sarf edilen çabalar hep belli evrelerde ilerlemiştir. Bu evrelere bakarsak üretmek (quantity), daha kaliteli üretmek (quality) ve daha güvenli üretmek (safety) olarak özetleyebileceğimiz evrimsel bir gelişim motifi çıkar (Doğan, 2013).

Evrimsel gelişim motifine dayanarak üretilen gıdaların çeşitleri artarak devam etmesi ile gelişen teknolojiler ile bu ürünlerin uluslar arası ticareti de gerçekleşmektedir. Bununla beraber gıda maddelerinin yapısal özelliklerine bağlı olarak gıda hammaddeleri üretimi, gıda işleme teknolojileri ve uygulamaları, taşımacılık, depolama, perakendecilik, gıdaları hazırlama ve tüketme gibi pek çok aşamada gıdalar çeşitli kirletici unsurlarla kirlenmekte, dünya genelinde milyonlarca insan kontamine gıda ve su tüketimi nedeniyle hastalanmaktadır (Demirdağ ve Yılmaz, 2009).

20. yy da ortaya çıkan deli dana hastalığı (BSE), kuş gribi, Salmonella, Listeriamonocytogeneze ve E.coli O157:H7 patojeni ile kontamine az pişmiş hamburger etinden kaynaklanan salgın ile bir çok kişinin ölmesi tarihte önem taşıyan hastalıklar arasında yer alır. Zaman ilerledikçe ortaya çıkan bu salgınlar sonucunda “çiflikten sofraya gıda güvenliği” prensibi benimsenmeye başlanmıştır. NASA tarafından astronotların gıdası için kullanılan “Tehlike Analizleri ve Kritik Kontrol Noktaları (Hazard Analysis and Critical Control Points, HACCP)” sistemi bir gıda güvenliği politikasına dönüştürülmüştür (Çalıcıoğlu,2012). HACCP; yiyecek ve içeceklerin üretimi esnasından, gıda prosesinde ki tehlikeleri kontrol altına almak, önlemek için kullanılan sistemdir (Baş,2006; Topal, 2001) . Bu sistem ile üretilen tüm gıdalarda kontroller giderek artmış ve karşılaşılan çoğu hastalık önlenmiştir.

Gıda üretiminde yapılan kontroller artmış olsa da bir taraftan bu kontroller insanların doğal ürünlere olan ilgisini arttırmıştır. Özellikle son yıllarda gerçekleştirilen birçok çalışmada arıcılık ile elde edilen ürünlerden biri olan bal; bolca tüketilen, tercih edilen ürün haline gelmiştir.

Bal Nedir

2012 yılında yayınlanan Türk Gıda Kodeksi’i Bal Tebliğine göre; Bal arıları tarafından bitki nektarlarının, bitki salgılarının toplanıp bu maddeleri daha sonra kendine özgü maddelerle birleştirerek değişikliğe uğrattığı, su içeriğini düşürdüğü ve petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal ürüne bal denilmektedir.

Balın yapısında bir çok bileşen mevcuttur.Elde edilen verilerde En az 181 bileşenden oluştuğu ve temel olarak şekerlerde doymamış bir çözelti, fruktoz (% 38) ve glikoz’ a (% 31) sahip olduğu (Gheldof ve ark. , 2002; Viuda-Martos, 2008);nem içeriği yaklaşık % 17,7, toplam asitlik % 0,08 ve kül miktarı % 0.18’ini (Nagai ve ark., 2006) oluşturmaktadır.Bu bileşenlerin yanı sıra yapısında birçok amino asit (lisin, histidin, arginin, aspartik asit, serin, glutamik asit, prolin, glisin, alanin, valin, metionin, lösin, izölösün, triosin, fenilalanin, triptofan), vitamin (riboflavin, pantotenik asit, niasin, tiamin, piridoksin, askorbik asit), mineral (potasyum, sodyum, kalsiyum, magnezyum, demir, bakır,

mangan, klor, fosfor, kükürt, kükürt dioksit, iyot) , enzim (amilaz, sakkaroz, invertaz, fosfotaz, katalaz, glukoz oksidaz) ve aroma maddesi barındırır (Sato 2000; Crane, 1975; Yaniv and Rudich, 1996; Sunay ve Ark. 2003; Şahinler ve ark., 2004).

Balın yapısını etkileyen bitki orijini, üretim sezonu ve iklimsel değişimler gibi birçok etken vardır. Değişikliklere bağlı olarak da balın yapısında akıcılık, kimyasal bileşim, şekerler, rutubet, enzimler, vitaminler, asitler, koloidal maddeler ve bileşimi bilinmeyen maddeler farklılık göstermektedir (Rosenblat, 1997; Albay, 2003; Şahinler ve ark., 2004; Gül ve Şahinler, 2004; Şahinler ve Gül, 2005).

Balda Gıda Güvenilirliği ve Isıl İşlem Uygulaması

Balın yapısında barındırdığı birçok bileşen sayesinde besleyici değeri oldukça yüksek bir maddedir. Balın insan sağlığı için besleyici değerinin yanında birçok faydası bulunmaktadır. Böbrek fonksiyonlarını düzenlemekte , uykusuzluğu giderici, ateş düşürücü, kalp, dolaşım sistemi hasatlıkları, karaciğer rahatsızlıklarında, üst solunum yolu enfeksiyonlarında ülser ve yaraların tedavisinde kullanılmaktadır (Krell, 1996; Rosenblat ve ark., 1997; Jull ve ark. , 2015).

Birçok yönden insan sağlığı açısından önemli ve besleyici değer bakımından yüksek olan balın kalite standartlarına uygun olarak üretimini de önem taşımaktadır. Standartlara uygun balların üretilmesi de gıda güvenliği açısından değer taşır. Dünya bal ticareti açısından önem taşıyan biyokimyasal özellik HMF ve diastaz sayısıdır. Bu iki biyokimyasal özellik bala uygulanan ısıtma işleminden etkilenmektedir.

Doğal bir ürün olarak balın iki ana nedenden dolayı ısıl işlemle işlenebileceği iyi bilinmektedir. İlk ana sebep kontamine mikroorganizmaları yok etmek ve kristalleşme eğilimini değiştirip veya monosakarit kristallerinin görünümünü geciktirmektir (Tosi ve ark., 2002). Faz ayrılmasına yol açan kristalizasyon sırasında, hem sıvı hem de sıvı olmayan fazlar bir arada bulunabilir. Eş zamanlı olarak, kalan sıvı fazın su aktivitesi artmaya başlar. Bu, kristalleşme sırasında su salınmasının ve ardından sıvı fazda karbonhidrat konsantrasyonunun düşmesinin bir sonucudur. Bu fenomen, balı maya ve mantar gibi mikroorganizmaların büyümesi için uygun hale getirir ve duyuşal özellik değişikliklerine ve kalite hasarına yol açar (Tosi ve ark. 2004). Meydana gelen bu sorunu çözmek içinde balın ısıl işlem görmesi gerekir. Ancak balın herhangi bir ısıl işlem görmesi ürün kalitesin bozulmasına sebep olabilir. Yani eğer kontrolsüz ısıtma işlemi gerçekleşirse hidroksimetilfurfural (HMF) içeriği ve enzimatik aktivite gibi parametreler etkilenir ve sırasıyla bu parametrelerin artması veya azalmasıyla sonuçlanır (Subramanian ve ark. 2007; Kowalski, 2012).

Bal da en fazla bulunan enzimler arasında diastaz enzimi gelmektedir. Bu enzim nektar olgunlaşması sırasından bal arısı tarafından bala karıştırılmaktadır ancak diastaz enziminin bir miktarının da bitki kaynaklı olduğu bilinmektedir (Ulusoy, 2014; Bayrambaş, 2014; Felek, 2016). Geleneksel bal işleme, ön ısıtma (yaklaşık 40 ° C'ye kadar), süzme, süzme yoluyla berraklaştırma ve ürünün 25-30 dakika boyunca 60-65 ° C'de dolaylı olarak ısıtılmasını içermektedir (Subramanian ve ark., 2007 ; Kowalski, 2012). Diastaz enzimi diğer enzimler gibi ısı ile inaktive olmaktadır. Bu işlemler sırasında belirlenen sıcaklıklardan daha fazla ısıl işlem uygulanırsa enzim inaktive olamaya başlar. Yani diastaz enzimi sıcaklığın artmasına karşı duyarlıdır. Ballarda diastaz enziminin miktarı içinde barındırdığı bitki kaynağına göre farklılık gösterir. Diastaz enzimin düşük veya yüksek çıkması balın kalitesi ile doğrudan alakalıdır. Türk Gıda Kodeksi'nin 2012/58 sayılı Bal Tebliği'ne göre baldaki diastaz sayısı en az 8, narenciye balı gibi yapısında doğal olarak düşük miktarda enzim bulunan ve doğal olarak HMF miktarı 15 mg/kg' dan fazla olmayan balda en az 3 olması gerekmektedir (Anonim , 2012). Diastaz taze ballarda bulunur ve ısıtma veya muhafaza sırasında yıkılır (Huidobro Ve ark., 1995). Bir bal elimize aldığımızda bunun kimyasal analizlerini gerçekleştirdikten sonra bu enzime bakarak (enzim miktarının azalmasından) bala ısıl işlem uygulanıp uygulanmadığını da anlayabiliriz (Tosmur, 2004, Çınar, 2010, Ulusoy, 2010, Ferek, 2016). Enzim miktarında gözlenen azalma bala uygulanan ısıl işleme ve depolama koşullarının uygunsuzluğunu bildirir. Yine balda diastaz enzimin fazla bulunması, yüksek asit oluşumuna dolayısıyla fermentasyona neden olması sebebi ile miktarın yüksek bulunması da istenmeyen bir durumdur (Tolon, 1999; Crane, 1975; Keskin, 1982; Doğan, 2013).

HMF ,balda karbonhidratların ısıtıl işlem görmesi sonucu oluşan , ısıtıl işlem etkisiyle tepkimeye giren şeker ve aminoasitlerin oluşturduğu balda miktarı sınırlandırılmış olan bir maddedir (Ötleş,1995 ; Doğan, 2013). Bal da HMF miktarı balın tazeliğinin en önemli göstergesidir. Kaliteli bir balda bulunması gereken miktarı TSE ve AB standartlarına göre en fazla 40 mg/ kg ‘dır.

HMF mallaid reaksiyonu sonucunda ve asidik ortamda hekzozların ısı etkisi ile dönüşümü sonucu meydana gelmektedir. Bu sebeple ısıtıl işlem parametreleri kontrol edilmediği takdirde bal kalitesinin bozulmasına sebep olabilir. Doğaroğlu (1999)’nun 5 gün boyunca 45°C’de tutulan balların 5-HMF değerinin normalden iki kat, 63°C’de 30 dakika bekletilen balların 5-HMF değerlerinin ise normalden 3 kattan daha fazla olduğu belirlenmiştir. Tolon (1999)’un bulduğu 5-HMF değerleri ise 10,13 mg/kg ile 15,15 mg/kg arasında değişiklik gösterdiğini bulmuştur (Doğan, 2013). Pastarizasyon, kristalizasyon işlemlerinin önlenmesi için yapılan ısı uygulamalarında, sıcaklık ve süreye bağlı olarak uygulanan ısıtıl işlemler sonucunda, vitamin, besin öğeleri ve diastaz aktivitesini azaltırken, HMF içeriğini de arttırmaktadır (Çınar,2010). Şahinler ve ark.(2009) ‘da Türkiye’nin farklı bölgelerinden toplanan balların biyokimyasal bileşimi, iz elementleri ve sahip olduğu ağır metalleri farklı botanik orjilerden toplayarak değerlendirmiştir.Yapılan inceleme sonucunda içeriğinde bulunan HMF değerinin,nem, asitlik, invert şeker miktarının, ortalama mineral içeriği, diastaz, pH, sukroz, elektriksel iletkenlik ve ağır metal içerikleri belirlemişlerdir.Sonucunda nektar kaynağının ve ekolojik bölgelerin, balın biyokimyasal bileşimleri, iz elementleri ve ağır metal içerikleri üzerinde önemli bir etkisi olduğuna ulaşmışlardır. Aslında HMF ısıtıl işlem uygulamasının ve bal kalitesinin asıl belirleyicileri arasında yer almaktadır (Morales ve ark.,2009). Yapılan bir çok çalışmada ısıtıl işlem uygulamalarının dengeli bir oranda yapılmaması sonucu HMF miktarının artarak Mallaid reaksiyonuna sebep olduğu bulunmuştur. Bal da depolama sırasında uygulanan ısıtıl işlemin etkisini araştırmak amaçlı Hatay bölgesinden toplanan ballar 55, 60, 65° C ‘de 6, 9, 15, 20, 30 dk ısıtılmışlardır. Bal örnekleri 21 ° C sıcaklıktaki oda da bekletip değerlendirilmek üzere 29. hafta için depolanmıştır.Araştırma sonucunda ise bala uygulanan ısıtıl işlemin depolama süresi hariç diastaz sayısını etkilememiş olduğunu gözlemlemişlerdir.HMF düzeyinin ise depolama sıcaklığından ve süresinden etkilendiği vurgulanmıştır (Şahinler ve Gül,2005).Yine benzer bir araştırmada farklı botanik orijinli Türkiye balları 55, 65 ve 75 ° C’de (15, 30, 45, 60 dk) ısıtılmışlardır.Bal numuneleri daha sonra 9 ay boyunca oda sıcaklığında (21°C) bırakılıp inceleyemeye almışlardır. Diastaz aktivitesi ve hidroksil metilfurfural (HMF) içeriğinin ısıtılma, ısıya maruz kalma ve depoloma süresinden etkilendiği sonucuna varmışlardır (Şahinler, 2007).

HMF miktarının gıdalarda ve bal da bulunmasının öneminin insan sağlığına etkisi hala araştırılmaktadır (Janzowski, 2000). Mutajenik ve DNA zincirine zarar verici etkilerine ilişkin yapılan çalışmalarda, HMF’nin genotoksik etki gösterdiği bildirilmiş (Rufian-Henares ve Cueva, 2008, Durling ve ark., 2009). Bir çalışmada ise sıçanlar kullanılarak yüksek konsantrasyondaki HMF uygulanarak sıçanlarda etki incelenmiş olup , HMF nin sitotoksik özellik gösterdiği üst solunum yolunu etkileyerek , göz, deri ve mukoza membranlarına iritan etkiler yaptığı saptanmıştır (Teixido ve ark., 2006; Windsor ve ark., 2013; Doğan, 2013). Bu sebeple insan sağlığı açısından önemli bir ürün olan balın işlenmesi sırasında bu bileşenlerin yapısının bozulmaması için dikkatli şekilde ısı uygulamaları gerçekleştirilmelidir.

Sonuç

Severek ve sağlığımız açısından önemli arı ürünü olan balın kaliteli olarak üretimi bizler için önemlidir. Geçirdiği ısıtıl işlem uygulamaları esnasında oldukça dikkatli bir şekilde çalışılmalıdır. Esmerleşme reaksiyonlarına sebep vermemek ve asitliği artırarak balın çabuk bozulmasını önlemek ve balın yapısında bulunan önemli enzimlerden diastaz ve HMF miktarın balda bulunması gereken oranlarda kalması için standartlara uyulmalıdır. . HMF içeriğinin TSE ve AB standartlarına göre maksimum 40 mg /kg , CODEX standardına göre ise 80 mg /kg olmalı. Diastaz sayısı ise TSE, AB ve CODEX standartlarında en az 8 olmalıdır. Yüksek sıcaklıklarda ısıya maruz kalan ballar enzim kaybetmekte ve HMF içeriği artarak, diastaz sayısı azalmaktadır. Bu nedenledir ki ancak Türk Gıda Kodeksinin belirlediği standartlara uygun olarak üretim gerçekleştirilirse kaliteli bir bal elde edebiliriz.

Kaynaklar

- Albay R., 2003. Balın kristalleşmesi. II. Marmara Arıcılık Kongresi. 28-30 Nisan 2003. Yalova, s: 200-2005
- Anonim , 2012. Bal Tebliği. Türk Gıda Kodeksi. 27.07.2012/58, Resmi Gazete.
- Baş M., 2006. HACCP sisteminde ön koşul programları. Beslenme ve Diyet Dergisi, 34(1), 53-63.
- Bayrambaş K., 2012. Türkiye’de Üretilen Balların Bazı Fizikokimyasal Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Crane E., 1975. *Honey: A comprehensive survey*. Heineman; London, UK; 608 pp.
- Çalıcıoğlu M., 2012. Gıda Teknolojisi Makaleleri Gıda Güvenliğinde Dünya’da Türkiye’de “kabuk değişimi” Erişim (<http://www.gidateknolojisi.com.tr>) 23/10/2012.
- Çınar S.B., 2010. Türk Çam Balının Analitik Özellikleri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çınar SB, Ekşi A, Coşkun İ. ,2014 . Carbon isotope ratio ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) of pine honey and detection of HFCS adulteration. Food Chemistry, 157: 10- 13.
- Demirağ K., Yılmaz H. ,2009. Gıda Güvenliği, Sürdürülebilirliği ve Yerel Yönetimler.
- Doğan M., 2013. Ege bölgesinde üretilen hayıt ve çam ballarında ısıtmanın ve depolama süresinin hidroksimetilfurfural miktarı ve diastaz sayısı üzerine etkileri (Master's thesis, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Doğaroğlu M. , 1999. Modern Arıcılık Teknikleri. Anadolu Matbaa. Tekirdağ.
- Durling L., J.K., Busk L., Hellman B.E., 2009. Evaluation of the DNA damaging effect of the heat induced food toxicant 5-hydroxymethylfurfural (HMF) in various cell lines with different activities of sulfotransferases. Food and Chemical Toxicology, 45: 880-884.
- Ferek Ö. ,2016. Muğla İli Çam Ballarının Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).
- Gheldof N, Wang XH, Engeseth NJ. ,2002. Identification and quantification of antioxidant components of honeys from various floral sources. J Agric Food Chem 50:5870–7.
- Gül, A ve Şahinler., N. 2004. Balın Yapısına ve Kalitesine Etki Eden Faktörler,” 4.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 1-3 Eylül, Isparta.
- Huidobro JF., Santana FJ., Sanchez MP., Sancho MT., Muniategui S., Simal Lozano J., 1995. Diastase, invertase and glukosidase activities in fresh honey from North-West Spain. J. Apicultural Resch, 3 (1): 39-44, 1995.
- Janzowski C., Glaab V., Samimi E., Schlatter J., Eisenbrand G., 2000. 5-Hydroxymethylfurfural: assesment of mutagenicity, DNA-damaging potential and reactivity towards cellular glutathione. Food and Chemical Toxicology 38:801-809.

Jull A. B., Cullum N., Dumville J. C., Westby M. J., Deshpande S., Walker, N. ,2015. Honey as a topical treatment for wounds. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3).

Keskin, H. 1982, Besin Kimyası , Ankara, 450 s.

Kowalski S., Lukaszewicz M., Bednars S., Panuś, M., 2012. Diastase number changes during thermal and microwave processing of honey. *Czech Journal of Food Sciences*, 30(1), 21-26.

Krell R. ,1996. Value-Added Products From Beekeeping. FAO Agricultural Services Bulletin No. 124 Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome.

Morales V., Sanz M. L., Martín-Álvarez, P. J., Corzo N. ,2009. Combined use of HMF and furosine to assess fresh honey quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89(8), 1332-1338.

Nagai T., Inoue R., Kanamori N., Suzuki N., Nagashima T., 2006. Characterization of honey from different floral sources. Its functional properties and effects of honey species on storage of meat. *Food Chem* 97:256–62.

Ötleş S., 1995. Bal ve Bal Teknolojisi EÜ. Müh. Fak. s. 7 (17-22). İzmir.

Rosenblat G., Angonnet S., Gorositi A., Tabak M., Neeman I., 1997. Antioxidant Properties of Honey Produced by Bees fed with Medical Plant Extracts. *International Conference on Bee Product: Properties, Applications and Apitherapy* P: 49. Israel

Rufian - Henares, J.A., De La Cueva, S.P., 2008. Assessment of hydroxymethylfurfural intake in the Spanish diet. *Food Additives and Contaminants*, 25(11):1306-1312.

Sahinler N., Gül A., Akyol E., 2009. Heavy metals, trace elements and biochemical composition of different honey produce in Turkey. *Asian Journal of Chemistry*, 21(3), 1887.

Sato T, Miyata G., 2000. The nutraceutical benefit, part III: honey. *Nutritional Pharmaceuticals* ;16:468–9.

Subramanian R., Hebbar H.U., Rastogi N.K., 2007. Processing of honey: A review. *International Journal of Food Properties*, 10: 127–143

Sunay E.A., Altıparmak Ö. , Doğaroğlu M., Gökçen J., 2003. Türkiye ve Dünya’da Bal Üretimi, Ticareti ve Karşılaşılan Sorunlar. II. Marmara Arıcılık Kongresi. 28-30 Nisan 2003. Yalova.

Şahinler N. ,2007. Effects of heating and storage on hydroxy methylfurfural and diastase activity of different Turkish honeys. *Journal of apicultural research*, 46(1), 34-39.

Şahinler, N ve Gül, A., 2004. Yayla ve Ayçiçek Ballarının Biyokimyasal Analizi. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 01-03 eylül 2004. Isparta.

Şahinler, N., Gül, A., 2005. Effects Of Heating and Storage on Honey Hydroxy Methylfurfural and Diastase Activity,” *Journal of Food Technology*, 3(2), 152-157.

Teixido E., Santos F.J., Puignou L., Galceran M.T. ,2006. Analysis of 5-hydroxymethylfurfural in foods by gas chromatography-massspectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1135(1): 85-90.

Tolon, B. 1999. Muğla ve Yöresi Çam Ballarının Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ege Üniv. Fen Bil. Enst. 117 s., İzmir.

Topal Ş.R., 2001. Gıda Endüstrisinde Risk Yönetimi Sistemi: HACCP ve Uygulamaları. Taç Ofset Matbaacılık, 172s. İstanbul.

Tosi E. ,Ré E., Lucero H. , Bulacio L. ,2004. Effect of honey high-temperature short-time heating on parameters related to quality, crystallisation phenomena and fungal inhibition. LWT-Food Science and Technology, 37: 669–678.

Tosi E., Ciappini M., Ré E., Lucero H., 2002. Honey thermal treatment effects on hydroxymethylfurfural content. Food Chemistry, 77: 71–74.

Ulusoy E.,2010. Anzer Balı ve Poleninin Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi ile Fenolik Bileşiminin Belirlenmesi ve Antioksidan Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J., & Pérez-Álvarez, J. A., 2008. Functional properties of honey, propolis, and royal jelly. *Journal of food science*, 73(9), R117-R124.

Yaniv Z., Rudich M. ,1997. Medicinal Herbs As A Potential Source Of High-Quality Honeys. *Bee Products*, 77.

Windsor S., Kavazos K., Brooks, P. ,2013. The quantitation of hydroxymethylfurfural in Australian Leptospermum honeys. *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*, 5(1), 21-25.

Hall 1

Session 3

21 April 2019

Moderator: Dr. Fatma Hepsağ

Monitoring the Changes in Freshness and Oxidative Stability of Sous-vide Cooked Sea Bass Fillets Marinated with Daphne or Basil Extracts

Burcu Öztürk-Kerimoğlu, Hülya Serpil Kavuşan, Sude Aman, Sinan Akkul, Anniwa Xialafuding, Meltem Serdaroğlu*

Ege University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, 35410/ Bornova, İzmir, Turkey

*Corresponding author e-mail: meltem.serdaroglu@ege.edu.tr

Abstract

Sous-vide method is a cooking technique that involves cooking foods inside the heat-stable vacuumed pouches under controlled temperature and time. This technique is used due to its promising potential on the fish product quality. In this study, it was aimed to investigate the effects of daphne (*Laurus nobilis*) and basil (*Ocimum basilicum*) extracts on the final quality, freshness and oxidative stability of sous-vide cooked sea bass fillets during storage at 4°C. Three different batches of sous vide cooked sea bass fillets were manufactured as control (C), daphne (D) and basil (B) extract added groups. Chemical composition, pH, trimethylamine (TMA) content and thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) value were determined. The addition of both antioxidants had no significant effect on total moisture and ash content of the samples, while the addition of basil extract decreased total fat content. Use of either extract did not alter the pH values of the final products. Antioxidants were effective on the TMA content of the fillets on 7th day of storage. Daphne or basil extract addition was effective on lipid oxidation only at short terms of storage. In conclusion, it was seen that it is possible to produce sous-vide cooked sea bass fillets that have strong oxidative stability and good freshness up to 7 days of cold storage by incorporation of daphne or basil extracts.

Keywords: Basil, daphne, TBARS, TMA, sous-vide, sea bass

Defne veya Fesleğen Ekstraktları ile Marine Edilmiş Sous-vide Levrek Filetolarının Tazelik ve Oksidatif Stabilitesindeki Değişimlerin İzlenmesi

Özet

Sous-vide metodu, gıdaların vakumlu poşetler içerisinde, kontrollü sıcaklık ve zaman koşullarında pişirilmesini içeren bir tekniktir. Bu teknik, balık eti ve ürünlerinin kalitesi üzerindeki olumlu potansiyeli nedeniyle kullanılmaktadır. Bu çalışmada, defne (*Laurus nobilis*) ve fesleğen (*Ocimum basilicum*) ekstraktlarının, °C'de depolanan sous-vide metodu ile pişirilmiş levrek filetolarının son ürün kalitesi, tazeliği ve oksidatif stabilitesi üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Kontrol (C), defne (D) ve fesleğen (B) ekstraktı içeren üç farklı grup levrek filetosu üretilmiştir. Örneklerde kimyasal kompozisyon, pH, trimetilamin (TMA) içeriği ve tiyobarbitürik asit reaktif maddeleri (TBARS) değeri belirlenmiştir. Her iki antioksidanın eklenmesi, filetoların toplam nem ve kül miktarları üzerinde önemli bir etki göstermezken, fesleğen ekstraktı ilavesi toplam yağ miktarını azaltmıştır. Her iki ekstraktın kullanımı son ürün pH değerlerini değiştirmemiştir. Antioksidanlar depolamanın 7. gününde TMA içeriği üzerine etkili olmuştur. Defne veya fesleğen ekstraktı eklenmesi, yalnızca kısa süreli depolamada oksidasyon reaksiyonları üzerinde önemli etki göstermiştir. Sonuç olarak, sous-vide yöntemi ile pişirilen levrek filetolarında defne veya fesleğen ekstraktlarının kullanımı ile, soğutularak depolama boyunca 7 güne kadar oksidatif kararlılık ve tazeliğin korunmasının mümkün olduğu bulgulanmıştır.

Anahtar kelimeler: Fesleğen, defne, TBARS, TMA, sous-vide, levrek

Introduction

Fish consumption is highly an important part of human nutrition due to its high content of proteins, essential amino acids, vitamins, minerals and fatty acids (Valenzuela and Valenzuela, 2013). Fish products are mostly preferred to consume fried, grilled or oven-baked by the consumers in our country. However, these treatments could change the oxidative quality of fish products due to the effect of heat and the existence of oxygen. Fish products are prone to oxidation through their

unsaturated fatty acid contents. Thus, choosing the cooking technique and parameters become quite important from the point of nutritional quality (Şengör et al., 2013).

Sous-vide cooking technique consists of the marination of high quality raw material, vacuum packaging, cooking in a water bath at mild temperature and lowering the center temperature of product below 4°C immediately after cooking (Cosansu et al., 2013; Nieva-Echevarría et al., 2017; Bongiorno et al., 2018). Hereby, oxidative changes could be slowed down as well as texture and flavor could be improved (Baldwin et al., 2012).

Trimetilamine (TMA), the compound that occur with the reduction of trimetilaminoxide (TMAO) by bacterial enzymes, is an indicator of freshness in fish products. Prevention from increment in the TMA content could be provided by using different extracts (Özen and Soyer, 2017).

The objective of this study was to observe the changes in the freshness and lipid oxidation of sous-vide cooked sea bass fillets marinated with daphne or basil extracts during cold storage.

Materials and methods

Fresh sea bass fillets (63.56% moisture, 23.12% protein, 11.80% protein, 1.42% ash) were purchased from a local supplier. The fillets were placed in vacuum pouches and the marination solution that contains 15% olive oil, 5% vinegar, 1% citrate salt, 1% salt (NaCl), 0.2% black pepper and 1.5% daphne (D) or basil extract (B) was poured in the vacuum pouches (oxygen permeability 160cc/m²/day). After vacuum process, the fillets were cooked in 80°C water bath until the core temperature was reached to 70°C. Total moisture (AOAC, 2012), ash (AOAC, 2012) and fat (Flynn and Bramblett, 1975) contents were determined. Protein content was analyzed by using DUMAS method with a LECO nitrogen analyzer (FP-528, USA). pH values of the fillets were recorded by a pH-meter (WTW, Germany). TMA content (Boland and Paige, 1971) and TBARS values (Witte et al., 1970) were evaluated during 15 days of storage. Data was statistically analyzed by ANOVA and Duncan Post-Hoc tests by using SPSS for Windows.

Result and discussion

Chemical composition and pH values of sous-vide cooked seabass fillets are given in Table 1. Addition of antioxidants did not alter the moisture and ash content of the fillets, however, B samples had the lowest fat content compared to control samples ($P<0.05$). Çetinkaya et al. (2017) reported that sous-vide cooked rainbow trout with rosemary had no effect on the chemical composition compared to sous-vide cooked rainbow trout without antioxidant. pH values of the fillets were not affected from the incorporation of antioxidants. A similar effect was reported in the rainbow trouts dipped into sodium acetate, sodium lactate and sodium citrate solutions (Haghparsat et al., 2010).

TMA content of sea bass fillets could be seen in Figure 1. According to the results, TMA content of all samples increased during the storage and reached its highest level at the 3rd day of storage ($P<0.05$). However, D samples showed the lowest TMA content until the 7th day of storage. At the end of the storage, TMA contents of D and B samples were not statistically different from each other. TMA contents of our samples were recorded to be in the range of the maximum acceptable limit (5–10 mg/100 g) (Sikorski et al., 1990). Acceptable limits were also reported in vacuum packed sous-vide European sea bass with laurel and curcuma under chilled conditions (Bolat et al., 2018).

TBARS values of the samples are presented in Table 2. During 15 days of storage, TBARS values were between 0.29-0.90 mg malonaldehyde/kg, 0.31-1.47 mg malonaldehyde/kg, and 0.19-1.69 mg malonaldehyde/kg for C, D and B samples, respectively. Addition of basil extract showed a considerable antioxidant effect up to the 3rd day of storage ($P<0.05$), while C and D samples had similar TBARS values. On the 7th day, it was observed that D groups had the lowest TBARS values among treatments ($P<0.05$), however at the end of the storage antioxidant added samples could not retard undesired oxidative changes. Shi et al. (2014) found that the addition of clove bud and grape seed extract to silver carp fillets retarded the oxidation reactions better than control groups. In another study, rosemary addition to sous-vide cooked rainbow trout showed good antioxidant activity

(Çetinkaya et al., 2017). Contrarily, no significant differences were recorded in TBARS values between sous-vide cooked whiting with and without lemon juice after 7 days of storage (Cosansu et al., 2013).

Conclusion

The results of the present study showed that daphne extract protected the oxidative stability and freshness of sous-vide cooked sea bass fillets during short term of storage.

References

- AOAC. 2012. Official Methods of Analysis, Latimer, G.W. (Ed.), 19th ed. Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, MD, USA.
- Baldwin DE. 2012. Sous vide cooking: A review. Int. J. Gastron. Food Sci., 1: 15-30. DOI: 10.1016/j.ijgfs.2011.11.002
- Boland FE, Paige DD. 1971. Collaborative study of a method for the determination of trimethylamine nitrogen in fish. J. Assoc. Off. Anal. Chem., 54: 725-727.
- Bolat Y, Genç İY, Tunca Y, Demirayak M. 2018. Effect of laurel (*Laurus nobilis*) and curcuma (*Curcuma longa*) on microbiological, chemical and sensory changes in vacuum packed sous-vide european sea bass (*Dicentrarchus labrax*) under chilled conditions. Food Sci. Technol., 1-7.
- Bongiorno T, Tulli F, Comi G, Sensidoni A, Andyanto D, Iacumin L. 2018. Sous vide cook-chill mussel (*Mytilus galloprovincialis*): evaluation of chemical, microbiological and sensory quality during chilled storage (3 °C). LWT-Food Sci. Techn., 91: 117-124. DOI: 10.1016/j.lwt.2017.12.005.
- Çetinkaya S, Bilgin Ş, Ertan, ÖO. 2017. Increasing shelf life of sous-vide cooked rainbow trout by natural antioxidant effective rosemary: basic quality criteria. LimnoFish., 3: 69-77. DOI: 10.17216/LimnoFish.318327.
- Cosansu S, Mol S, Alakavuk DU, Ozturan S. 2013. The effect of lemon juice on shelf life of sous vide packaged whiting (*Merlangius merlangus euxinus*, Nordmann, 1840). Food and Bioprocess Technol., 6: 283-289. DOI: 10.1007/s11947-011-0572-0.
- Flynn AW, Bramblett VD. 1975. Effects of frozen storage cooking method and muscle quality and attributes of pork loins. J. Food Sci., 40: 631-633. DOI: 10.1111/j.1365-2621.1975.tb12544.x.
- Haghparsat S, Kashiri H, Shabanpour B, Pahlavani MH. 2010. Antioxidant properties of sodium acetate, sodium citrate and sodium lactate on lipid oxidation in rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) sticks during refrigerated storage (4 °C). Iran J. Fish Sci., 9: 73-86.
- Nieva-Echevarría B, Manzanos MJ, Goicoechea E, Guillén MD. 2017. Changes provoked by boiling, steaming and sous-vide cooking in the lipid and volatile profile of European sea bass. Food Res. Int., 99: 630-640. DOI: 10.1016/j.foodres.2017.06.043.
- Özen BÖ, Soyer A. 2017. Bitkisel Ekstraktların dondurularak depolanan Uskumru (*Scomber Scombrus*) kıymasındaki kalite değişimlerine etkisi. Gıda/The J. Food., 42: 27-36. DOI: 10.15237/gıda.GD16056.
- Şengör GFÜ, Alakavuk DÜ, Tosun ŞY. 2013. Effect of cooking methods on proximate composition, fatty acid composition, and cholesterol content of Atlantic Salmon (*Salmo salar*). J. Aquat. Food Prod. Technol., 22: 160-167. DOI: 10.1080/10498850.2011.635839.

Shi C, Cui J, Yin X, Luo Y, Zhou Z. 2014. Grape seed and clove bud extracts as natural antioxidants in silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) fillets during chilled storage: Effect on lipid and protein oxidation. *Food Control.*, 40: 134-139. DOI: 10.1016/j.foodcont.2013.12.001.

Sikorski ZE, Kolakowska A, Burt JR. 1990. Postharvest biochemical and microbial changes. *Seafood: Resources, nutritional composition and preservation.* CRC Press 25: 55-76.

Valenzuela A, Valenzuela R. 2013. Omega3 Docosa hexaenoic Acid (DHA) and Mood disorders, Why and How to Provide Supplementation? Chapter 10, 242-261. <http://dx.doi.org/10.5772/53322>.

Witte VC, Krauze GF, Bailey ME. 1970. A new extraction method for determining 2- thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *J. Food Sci.*, 35: 582-585. DOI: 10.1111/j.1365-2621.1970.tb04815.x.

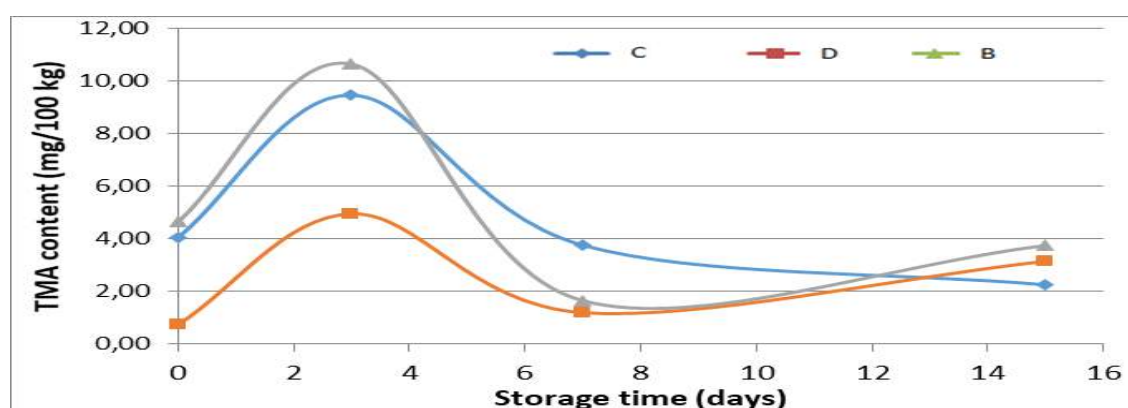


Fig 1. TMA content of sea bass fillets

Table 1. Chemical composition and pH values of seabass fillets

Samples	Moisture (%)	Protein (%)	Fat (%)	Ash (%)	pH
C	63.49 ^a ±0.50	21.35 ^a ±1.15	13.52 ^a ±0.16	1.66 ^a ±0.17	6.07 ^a ±0.16
D	64.20 ^a ±1.00	19.78 ^b ±0.44	12.83 ^{ab} ±0.78	1.63 ^a ±0.22	6.05 ^a ±0.13
B	64.49 ^a ±0.50	21.77 ^a ±0.54	12.05 ^b ±0.45	1.70 ^a ±0.30	6.12 ^a ±0.21

a, b: means with the different letter in the same column are significantly different ($P < 0.05$), all values are presented as mean ± standard deviation of three replicates.

Table 2. TBARS values of seabass fillets (mg malonaldehyde/kg)

Samples	0. day	3. day	7. day	15. day
C	0.50 ^{aB} ±0.05	0.29 ^{aC} ±0.08	0.54 ^{bB} ±0.02	0.90 ^{cA} ±0.04
D	0.41 ^{aB} ±0.07	0.31 ^{aB} ±0.004	0.38 ^{cB} ±0.01	1.47 ^{bA} ±0.11
B	0.29 ^{bC} ±0.01	0.19 ^{bD} ±0.01	0.61 ^{aB} ±0.05	1.69 ^{aA} ±0.04

a, b, c: means with the different letter in the same column are significantly different ($P < 0.05$). A, B, C: means with the different letter in the same row are significantly different ($P < 0.05$), all values are mean ± standard deviation of three replicates

Püskürtmeli–Dondurarak Kurutma

Bedriye Davulcu Tümer¹, Sami Gökhan Özkal²

¹Pamukkale Üniversitesi, Çal Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Çal/Denizli, Türkiye

²Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye
btumer@pau.edu.tr

Özet

Kendine has avantaj ve dezavantajları olan püskürtmeli kurutma ve dondurarak kurutma işlemleri gıda maddelerinin kurutulması için kullanılan yöntemlerdendir. Püskürtmeli kurutma işleminde yüksek giriş sıcaklıkları nedeniyle ısıya duyarlı olan bileşenler parçalanabilir. Dondurarak kurutma işlemi ise düşük sıcaklık ve basınçta uzun sürede gerçekleşmektedir. Bu nedenle dondurarak kurutma işleminde işletme maliyeti yüksektir. Püskürtmeli–dondurarak kurutma işlemi, konvansiyonel dondurarak kurutma ve püskürtmeli kurutma işlemlerinin kombine edilmiş halidir ve püskürtmeli–dondurarak kurutma her iki yöntemin dezavantajlarını ortadan kaldırır. Püskürtmeli–dondurarak kurutma işleminde sıvı besleme ilk önce püskürtülür ve küçük damlacıklar haline getirilir. Bu damlacıklar kriyojenik bir ortamla temas ettirilerek dondurulur. Kriyojenik ortam sayesinde donan bu damlacıklar düşük sıcaklık ve basınç altında süblimasyon ile kurutulur. Püskürtme işlemi ile materyalin boyutu küçülür. Bu da donma ve kurutma süresinin kısalmasını sağlayarak işletme maliyetini düşürür. Bu çalışmada püskürtmeli–dondurarak kurutma işleminin genel prensipleri ve gıda teknolojisinde kullanımı özetlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Püskürtmeli–dondurarak kurutma, püskürtmeli kurutma, dondurarak kurutma, gıda teknolojisi*

Spray–Freeze Drying

Abstract

Spray drying and freeze-drying processes with unique advantages and disadvantages are among the methods used for drying foodstuffs. In the spray drying process, heat sensitive components can be broken down due to high inlet temperatures. The freeze drying process takes place at low temperature and pressure for a long time. Therefore, the cost of operation in the freeze drying process is high. The spray-freeze-drying process is a combination of conventional freeze-drying and spray-drying processes and spray-freeze drying eliminates the disadvantages of both methods. In the spray-freeze drying process, the liquid feed is first sprayed into small droplets. These droplets are frozen by contact with a cryogenic medium. Thanks to the cryogenic medium, these droplets are dried by sublimation at low temperature and pressure. The size of the material is reduced by spraying. This reduces freezing and drying time, reducing operating costs. In this study, the general principles of freeze drying process and its use in food technology are summarized.

Keywords: *Spray – freeze drying, spray drying, freeze drying, food technology*

Portakal Suyunun Farklı Evaporasyon Sıcaklıklarında Ohmik Vakum Evaporatörde Konsantre Edilmesi Sırasında Elektriksel İletkenlik Değişimleri

Serdal Sabancı^{1,*}, Filiz İçier²

¹Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği, Tunceli

²Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği, Bornova, İzmir

*elektronik posta: serdalsabanci@hotmail.com"

Özet

Gelişen teknoloji ile beraber geleneksel ısıtma işlemine alternatif güncel elektriksel ısıtma yöntemlerinden birisi de ohmik ısıtma işlemidir. Joule ısıtma veya direnç ısıtma olarak bilinen ohmik ısıtma, direnç görevi gören gıdanın içerisinde elektrik akımı geçirilerek elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümünün sağlandığı bir yöntemdir. Bu çalışmada vakumlu ohmik evaporatörde sabit voltaj gradyanında (13 V/cm) farklı sıcaklıklarda (65 °C, 75°C, 85 °C ve 100 °C) portakal suyunun %11.4 suda çözünür kuru maddeden (SÇKM) %42 SÇKM'ye kadar konsantre edilmesi sağlanarak, işlem sırasındaki elektriksel iletkenlik değişimi incelenmiştir. Evaporasyon sıcaklığına ısıtma periyodu 65 °C, 75°C, 85 °C ve 100 °C için sırasıyla 5.1±0.1, 5.9±0.1, 7.0±0.1 ve 8.7±0.9 dk, evaporasyon periyodunda ise %42 SÇKM'ye ulaşması için gerekli olan işlem süresi sırasıyla 49, 43, 32 ve 24 dk olarak tespit edilmiştir. Sıcaklık düştükçe gerekli olan faz değiştirme enerjisi artmış, ulaşılan maksimum EC değeri azalmıştır. 65 °C koşulunda ulaşılan en yüksek elektriksel iletkenlik değerinin 0.86 S/m, 100 °C'de ise 1.86 S/m olduğu tespit edilmiştir. Evaporasyon sıcaklığındaki artışın elektriksel iletkenlik değerlerinde artışa neden olduğu ve dolayısıyla ısı jenerasyon hızını arttırdığı ve toplam işlem süresini kısalttığı sonucuna varılmıştır. Enerji analizleri ve kalite özelliklerindeki değişimler konusundaki sonuçların detaylı olarak değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalar devam etmektedir.

Anahtar Kelimeler: ohmik, elektriksel iletkenlik, meyve suyu, evaporasyon

Teşekkür: Bu çalışmada, TÜBİTAK TOVAG 114O117 ve Ege Üniversitesi 2015/BİL/010 nolu proje kapsamında kurulumu gerçekleştirilen sistem alt yapısı kullanılmıştır .

Electrical Conductivity Changes during Concentration of Orange Juice in Ohmic Vacuum Evaporator at Different Evaporation Temperatures

Abstract

As a result of technological developments, one of the novel heating methods alternatively applied to conventional heating is the ohmic heating process. The ohmic heating, known as Joule heating or resistance heating, is a method which conversion of electric energy to heat energy is supplied by passing the electric current through the food. In this study, the change of electrical conductivity (EC) values during the evaporation process is investigated for evaporation of pulpy orange juice from 11.4% total soluble solids content (TSS) to 42% TSS in ohmic vacuum evaporator by applying constant voltage gradient (13 V/cm) at the different temperatures (65 °C, 75 °C, 85 °C and 100 °C). The heating time was determined as 5.1 ± 0.1, 5.9 ± 0.1, 7.0 ± 0.1 and 8.7 ± 0.9 min for 65 °C, 75 °C, 85 °C, and 100 °C, respectively while the evaporation time required to reach 42% TSS content was determined to 49, 43, 32 and 24 min, respectively. As the boiling temperature decreased the energy required for phase change increased but maximum EC value reached decreased. The highest EC value for 65°C was 0.86 S/m while it was 1.86 S/m for 100°C. It was concluded that the increase in evaporation temperature resulted in an increase in EC value and thus an increase in heat generation rate but decreased in process time. Studies on detail evaluation of results by taking into account energy analyses and changes in quality properties have been still in progress.

Keywords: ohmic, electrical conductivity, fruit juice, evaporation

Acknowledgement: The system set up supported by TÜBİTAK TOVAG 114O117 and Ege University 2015/BİL/010 projects was used in this study.

Domates Posasının Farklı Kızılötesi Isıtma Güçlerinde Kurutulması

Damla Bayana^{1*}, Filiz İçier²

¹ Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bornova/İzmir, 35100, Türkiye

² Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova/İzmir, 35100, Türkiye

*damlabayana@gmail.com

Özet

Önemli bir besin kaynağı olan domates, taze olarak tüketildiği gibi farklı formlarda işlenerek tüketime sunulan bir tarım ürünüdür. Soyulmuş-doğranmış-kurutulmuş domates, domates sosu, domates salçası ve ketçap gibi ürünlerin ana hammadde olarak kullanılmakta; bunun yanında ülkemizin en önemli ihracat kalemleri arasında yer almaktadır. Domates salçası üretimi sırasında büyük miktarlarda domates posası atık ürün olarak meydana gelmektedir. Domates salçası üretiminin %7-7,5 oranında katı atık meydana getirdiği ve bu atığın %71-72' sinin posa olduğu literatürde belirtilmektedir. Atık posa, önemli çevresel problemler teşkil etmektedir. Posanın kurutulmuş formda değerlendirilebilmesinin araştırılması üzerine yapılan bu çalışmada kızılötesi ısıtma gücünün posa örneklerinin likopen, β -karoten ve renk değerleri üzerine etkisi incelenmiştir. 760, 835 ve 1043 W güçlerinde uygulanan kızılötesi kurutma işlemi süreleri sırasıyla; $190 \pm 14,14$, $167,5 \pm 3,53$ ve $137,5 \pm 10,6$ dk olarak tespit edilmiştir. Hammaddenin likopen ($0,245 \pm 0$ mg/g kurumadde) ve β -karoten ($0,281 \pm 0$ mg/g kurumadde) içeriğinin kızılötesi kurutma işlemi sonrası (en düşük güç için; $0,115 \pm 0,024$; $0,143 \pm 0,24$ mg/g kurumadde, orta güç için; $0,125 \pm 0,016$; $0,152 \pm 0,0204$ mg/g kurumadde, en yüksek güç için; $0,102 \pm 0,0003$; $0,125 \pm 0,0007$ mg/g kurumadde) istatistiksel olarak azaldığı belirlenmiştir. Maksimum güç uygulandığında a^* ve L^* renk değerlerinin; hammadde ve diğer güç uygulamalarına göre istatistiksel anlamda daha düşük olduğu tespit edilmiştir. En düşük güç uygulamasında domates posası örnekleri daha fazla sürede ısıya ve ışığa maruz kalsa da güç değerinin etkisi düşük olduğu için L^* ve a^* değerleri açısından daha yüksek ve hatta hammaddeye yakın değerler elde edildiği düşünülmektedir. Enerji değerlendirmelerinin de yapılarak en uygun koşulun belirlenmesi konusunda araştırmanın ilerletilmesi planlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: β -karoten domates, kızılötesi, likopen, posa, salça.

Drying of Tomato Pomace at Different Infrared Powers

Abstract

Tomato is an important food source which is consumed in fresh or in different forms by processing. It is used as a raw material for peeled-chopped-dried tomatoes, tomato sauce, tomato paste and ketchup, and it is one of the most important exported products in Turkey. During the production of tomato paste, the large quantities of tomato pomace are produced as waste products. Tomato paste production results to 7-7.5% solid waste in which the pomace is 71-72%. The high amount of waste is an important environmental problem. In this study aiming the production of dried tomato pomace, the effects of infrared heating power on lycopene, β -carotene and color values of pomace samples were investigated. The process times for different infrared power levels of 760, 835 and 1043 W were determined as 190 ± 14.14 , 167.5 ± 3.53 and 137.5 ± 10.6 min., respectively. It was found that the lycopene (0.245 ± 0 mg/g dry matter) and β -carotene (0.281 ± 0 mg/g dry matter) contents in the raw material decreased statistically by drying at different infrared powers (for 760W 0.115 ± 0.024 ; 0.143 ± 0.24 mg/g dry matter; for 835 W 0.125 ± 0.016 ; 0.152 ± 0.0204 mg/g dry matter; for 1043W

0.102±0.0003; 0.125±0.0007 mg/g dry matter, respectively). In the case of 1043W, a* and L* colour values were statistically lower than raw material and other power applications. For low infrared power application, it was concluded that the values of L* and a* were higher and even close to the raw materials due to the mild effect of low infrared power, although the tomato pomace was exposed to heat and light longer in this condition. Further research will be conducted to determine the optimum condition by taking into account energy evaluations.

Keywords: *β-carotene, infrared, lycopene, paste, pomace, tomato*

1. Giriş

Gıdaların kurutulması, raf ömrünü uzatmak, depolama-nakliye maliyetlerini azaltmak ve kalite kaybını en aza indirmek için en sık kullanılan tekniklerden biridir (Nazghelichi ve ark., 2010; Samimi-Akhijahani ve Arabhosseini, 2018). Aynı zamanda, gıdadaki serbest suyun önemli ölçüde azaltıldığı bir işlemdir. Böylece dokuya, bütünlüğüne ve gıdanın fiziksel görünümüne zarar vermeden kuru madde konsantrasyonunun artmasına yol açmaktadır (Güngör ve ark; 2011, Lamidi ve ark., 2019). Güneşte kurutma genellikle geleneksel bir yöntem olarak kabul edilir. Her ne kadar bu teknoloji ucuz ve serbest bir şekilde temin edilebilir olsa da, ürün genellikle kontrolsüz uzun süre kuruma süresine, kirlenmeye maruz kalmakta ve düşük kalitede kurutulmuş ürün elde edilmektedir. Kurutma işlemi sırasında gerçekleşen ısı ve kütle aktarımı temelinde etkin olan kurutma sistemleri, ürünün iç kısımları ile hava arasındaki maksimum buhar basıncı gradyanı ve maksimum sıcaklık gradyanını sağlamalıdır (Singh and Heldman, 2015). Dolayısıyla kurutma endüstrisinde çok çeşitli sistemler geliştirilebilmiştir. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde gün ışığının ürünlerin kalite özellikleri üzerine olumlu etkilerinin bulunduğu rastlanılmıştır ancak uzun süren kurutma süresi ve taşıdığı mikrobiyal riskler bakımlarından tercih sebebi olamamıştır (Mustayen ve ark., 2014). Bu olumsuzlukları eleme edebilmek için kullanılan yapay kurutma sistemlerinin ilk yatırım ve işletme maliyetlerinin güneşte kurutmaya oranla çok yüksek olması ve doğrudan güneş ışığı ile gelişen renk ve lezzet özelliklerinin sağlanamaması yapay kurutucuların kullanım alanını büyük ölçüde sınırlandırmaktadır (Demiray ve Tülek, 2008).

Kurutma endüstrisinde kullanılan yöntemlere; sıcak hava, mikrodalga, vakum ve kızılötesi ışıyım uygulaması ile kurutma örnek verilebilir. Bu yöntemlerden kızılötesi ışıyım uygulaması; üstün ısı verim ve hızlı tepki süresi ile geleneksel ısıtma ile karşılaştırıldığında kuruma hızının yüksek olması nedeniyle popülerlik kazanmıştır. Ayrıca sıcak hava ile kurutmada uygulanan yüksek sıcaklıklar ve uzun kuruma süreleri, nihai ürünün besin kalitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Marfil ve ark., 2008). Kızılötesi ışıyım uygulamaları, son yıllarda gıda endüstrisinde pastörizasyon ve kızartma gibi farklı ısı işlem uygulamalarında yaygın bir şekilde uygulanmış olduğu gibi (Sakai ve Hanzawa, 1994; Riyadh ve ark., 2015) pek çok ürünün (domates, tatlı patates, yaban mersini, elma-havuç-muz-kırmızı biber dilimleri) kurutulmasında da kullanılmıştır (Riyadh ve ark., 2015).

Elektromanyetik ışıma kullanılarak gerçekleştirilen bir çalışmada (Kaya, 2017), üzüm danelerinin kurutulmasında kalite özelliklerinin güneşte kurutmaya eşdeğer hatta daha üstün olduğu rapor edilmiştir. Yılmaz ve Tuncel (2010), mısır tanelerini sıcak hava ve kızılötesi-sıcak hava kombinasyonu ile 45°C’de kurutmuşlardır. Araştırmacılar, nem miktarını, kızılötesi-sıcak hava kombinasyonu ile %29’dan %13’e düşürmek için sarf edilen enerji miktarının, tek başına sıcak hava ile %15’ten %13’e düşürülmesi için sarf edilen enerji miktarından daha düşük olduğunu bildirmiştir. Ayrıca kızılötesi-sıcak hava kombinasyonu ile yapılan kurutmada, kuruma süresinin tek başına sıcak havalı kurutmaya kıyasla %86 oranında daha kısa olduğunu tespit etmişlerdir (Yılmaz ve Tuncel, 2010). Bir başka çalışmada (Hebbar ve ark., 2004), patates küpleri ve havuç dilimleri sıcak hava, kızılötesi ve kızılötesi-sıcak hava kombinasyonu ile 80°C’de 1 m/s hava hızında kurutulmuştur. Kızılötesi-sıcak hava kombinasyonu ile yapılan kurutmada tek başına kızılötesi kurutmaya göre %63 daha az enerji harcandığı ve işlem süresinin %48 oranında kısaldığı bildirilmiştir. Kırmızı biberin farklı kurutma uygulamalarının karşılaştırıldığı başka bir çalışmada (Cao ve ark., 2016); kızılötesi kurutmanın, nem difüzyonu için güneşte ve sıcak havada kurutmaya göre daha etkin olduğu ancak güneşte kurutmanın çok zaman alan kuruma süresine sahip olduğu tespit edilmiştir. Güneşte kurutma, sıcak havada ve

kızılötesi kurutma ile karşılaştırıldığında en iyi renkte kurutulmuş kırmızı biber üretmiş olmasına rağmen, en uzun süren ve standardize edilemeyen uygulama olmuştur. Diğer yandan, kızılötesi kurutma ile sıcak hava ile kurutmaya göre daha kısa işlem süresi ve daha yüksek gevreklik değerleriyle nispeten daha iyi kaliteye sahip ürün elde edilebildiği kanıtlanmıştır. Bu nedenle, kızılötesi kurutmanın kısa kuruma süresi ve daha yüksek ürün kalitesi ile kurutulması için uygulanabilir olduğu belirtilmiştir (Cao ve ark., 2016).

Yapılan bu çalışmada ise materyal olarak seçilen domates posası; domates salçası üretimi sırasında atık olarak ortaya çıkmakta ve de önemli bir kısmını domates kabuğu oluşturmaktadır. Domates kabuğunun zengin bir likopen kaynağı olduğu bildirilmektedir (Işık ve Yapar, 2016). Likopenin antioksidan aktivitesi yüksek bir karotenoid olduğu da göz önünde bulundurulduğunda, domates posasının diğer salça üretim atıklarından daha yüksek antioksidan aktivite göstermesi literatür bilgilerine göre olağan bir durumdur (Işık ve Yapar, 2016). Çalışmada, domates posasının kurutularak yeniden değerlendirilebilme potansiyeli kazandırılması, sürdürülebilir bir kullanım özelliği getirmesi bakımlarından incelenmesi amaçlanmıştır. Domates içerisinde bulunan karotenoid grubu maddelerin, ışık ve oksijene karşı çok duyarlı olduğu bilindiğinden (Alakır, 2007) kızılötesi ısıtım uygulaması sırasında domates posasının daha az süre ısı ve ışığa maruz kalmasının bileşiminde yüksek miktarda bulunan karotenoidlerin (Likopen ve β -karoten) daha az degrade olması beklenmiştir. Likopen ve β -karoten degradasyonu, birinci mertebeden kinetikleri takip eder (Ferreira ve Rodriguez-Amaya, 2008). Likopen ve β -karotenin oksidasyon ve izomerizasyonunu önlemek için aşırı ısı ve aşırı pH koşullarından, ışığa, oksijene maruz kalmadan korunmalıdır. İşleme teknolojilerinde uygulanan koşulların, likopen ile β -karoten oksidasyonunu ve izomerizasyonunu önlemek için optimize edilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir (Shi,2000).

Bu çalışmada domates posası örneklerinin farklı kızılötesi güç uygulamaları (760, 835 ve 1043 W) kurutulması, elde edilen örneklerde likopen, β -karoten ve renk değişimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

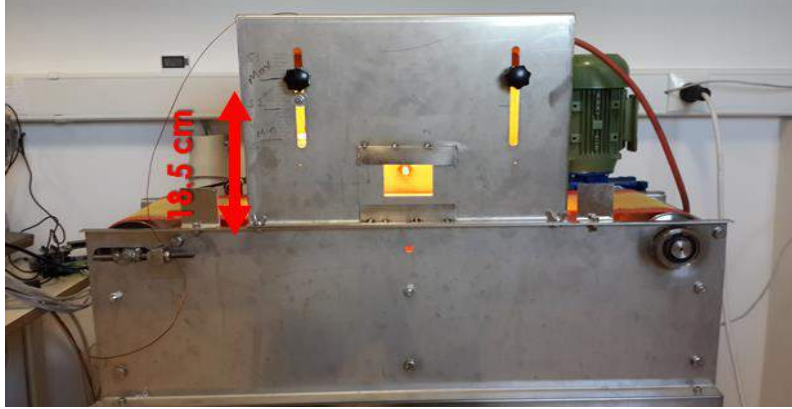
2. Materyal & Yöntem

2.1. Materyal

Ön denemelerde hammadde olarak kullanılan domates posası örnekleri; İzmir’de bulunan Meyve-Sebze halinden Datça tarla domatesinden elde edilmiştir. Domatesler parçalanarak (Tefal, Türkiye) posa ve su kısımları ayrılmıştır. Domates posası harmanlarak 1000 ml örnek içeren kilitli poşetlere ayrılmış ve poşet içinde dondurulmuştur. Dondurma işlemleri derin dondurucuda (Arçelik, Türkiye) örneklerin merkez sıcaklıkları -18°C ’ye gelene dek gerçekleştirilmiştir. Dondurulan örnekler çalışma yapmadan önce çözündürülmüştür.

2.2. Yöntem

Kurutma işlemi, laboratuvar ölçeğinde özel olarak tasarlanmış bir kızılötesi kurutucuda yapılmıştır. Sistem; bir kurutma tüneli, hareketli bir bant, kızılötesi ışık kaynağı ve kontrol ünitesinden (Şekil 1) oluşmuştur. Kızılötesi ışık kaynağı, 4 μm dalga boyunda ısıtım yapan bir kızılötesi lamba (Philips, Hollanda) ile donatılmıştır. Kızılötesi ışık kaynağı, paslanmaz çelik bir muhafaza ile yansıtıcı panellere monte edilmiştir. Kızılötesi ışık kaynağı ile tepsiye koyulan domates posası örnekleri arasındaki mesafe 185 mm olarak ayarlanmıştır.



Şekil 1. Sürekli sistem kızılötesi kurutucu (İcier ve ark., 2014)

Figure 1. Continuous system infrared dryer (Icier et al., 2014)

Test tepsisi olarak 70 x 150 mm'lik bir tel tepsisi kullanılmış (Şekil 2) ve hareketli bant üzerine yerleştirilmiştir. Deneyler iki tekerrürlü olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. +4°C'de çözündürülen domates posası örnekleri delikli tepsisi üzerine yayılarak 3 farklı güçte (760, 835 ve 1043 W) son nem içeriği %30 altına inene dek kurutulmuştur. Kurutma sırasında kurutma kabini içi sıcaklık ölçümleri ve harcanan güç değerleri sisteme bağlı mikroişlemci ile kayıt altına alınmıştır. Kurutma işlemi sırasında 3 farklı kızılötesi ışıyım uygulama gücünün domates posasının likopen, β -karoten ve renk özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir.



Şekil 2. Kurutulmak üzere tepsiyeye yerleştirilen domates posası örneği

Figure 2. The tomato pomace sample placed on a tray for drying

Kuru Madde Tayini: Toplam kuru madde tayini posa örneklerinin nem içeriği nem analizörü (Radwag-MA-110R, Polonya) ile belirlenmiştir.

Kurutma Süresi: Başlangıç nem içeriğinden son TKM içeriğine ulaşma süresi, ilgili işlem koşulu için kurutma süresi olarak ifade edilmiştir.

Likopen Analizi: Kurutulmuş domates posası örneklerinin likopen içeriği Fish ve ark. (2002)' a göre tespit edilmiştir. Kurutulmuş domates numuneleri (her birinden 1 g) üzerine 5 mL aseton, 5 mL etanol ve 10.0 mL hekzan eklenerek santrifüj edilmiştir (15 dakika boyunca $5,871 \times g$). Daha sonra, her bir şişeye 3 mL deiyonize su eklenmiş ve örnekler 5 dakika daha çalkalanmıştır. Şişeler, içlerindeki fazların ayrılabilmesi için çalkalama yapılmadan 5 dakika boyunca oda sıcaklığında bırakılmıştır. Üst fazın absorbanası, bir hekzan çözeltisine karşı 503 nm'de bir spektrofotometre (Rayleigh, VIS-723G, ÇİN) ile ölçümlenmiştir. Numunelerin likopen içeriği olarak mg.kg^{-1} kuru madde olarak ifade edilmiştir (Fish ve ark., 2002).

$$Likopen, mg/kg \text{ kuru örnek} = (A_{503})^{\frac{x(0.0312)}{\text{örnek}}} \cdot kg \quad \text{E.1 (Cemeroğlu, 2013)}$$

β-Karoten Analizi: Kurutulmuş domates posası örneklerinin β-Karoten içeriği Park ve Kim (2002) yöntemine göre belirlenmiştir. Likopen içeriği tayini için takip edilen aynı prosedürler kullanılmış olup, üst fazın absorbansı bir hekzan çözeltisine karşı 448 nm'de bir spektrofotometre (Rayleigh, VIS-723G, ÇİN) ile ölçümlenmiştir. β-Karoten içeriği, örnek okumaları standart eğri ile karşılaştırarak ve numunenin mg.kg⁻¹ kuru ağırlığı olarak ifade edilmiştir (Park ve Kim, 2002).

$$\beta - Karoten, \frac{mg}{kg} \text{ kuru örnek} = (A_{503})^{\frac{x(0.0396)}{\text{kuru örnek}}} \cdot kg \quad \text{E.2 (Cemeroğlu, 2013)}$$

Renk analizleri: Renk ölçümleri, Konika Minolta CR-400 Chroma Meter (Chiyoda, Tokyo, Japonya) renk ölçüm cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Cihazın beyaz standart levhası kullanılarak kalibre edilmesinin ardından örneklerin renk özellikleri L^* , a^* ve b^* değerleri cinsinden ölçümlenmiştir.

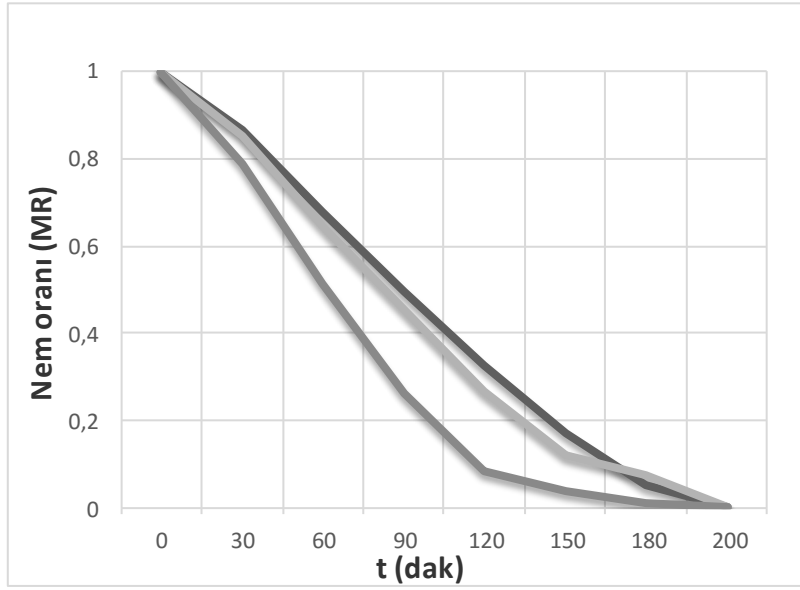
$$\Delta E = \sqrt{(L_0^* - L_i^*)^2 + (a_0^* - a_i^*)^2 + (b_0^* - b_i^*)^2} \quad \text{E.4;}$$

$$\Delta C = \sqrt{(a_0^* - a_i^*)^2 + (b_0^* - b_i^*)^2} \quad \text{E.5}$$

İstatistiksel Değerlendirme: Uygulanan güç değerine göre likopen, β-karoten miktarları ile renk değerlerinin anlamlı olup olmadığının değerlendirilmesi için istatistiksel değerlendirme yapılmıştır. Sonuçlar arasındaki standart sapma ve istatistiksel anlamdaki farklılıklar IBM SPSS 23 paket programı ve Tek faktörlü varyans analizi (One Way Anova) ile hesaplanmıştır. Güven aralığı % 95 alınmıştır.

3. Sonuçlar Ve Tartışma

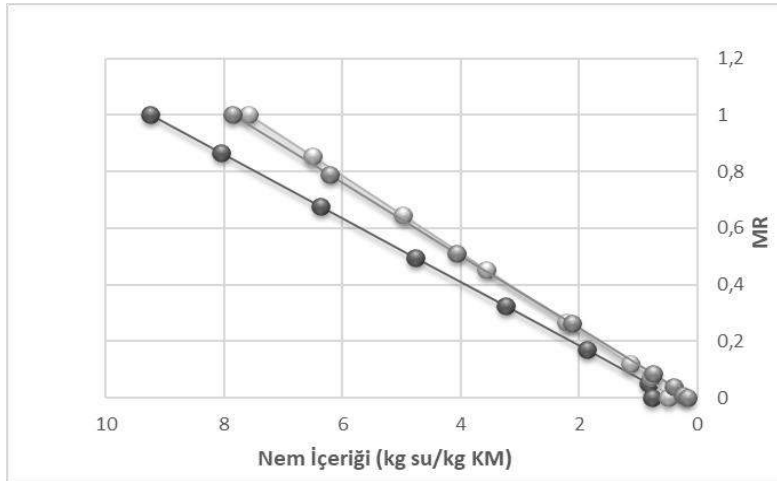
Domates posası örneklerinin 760, 835 ve 1043 W güçte çalışan kızılötesi lambanın altında kuruma süreleri sırasıyla; 190±14,14; 167,5±3,53 ve 137,5±10,6 dakika olarak tespit edilmiştir (Şekil 3). Kızılötesi güç arttıkça kuruma hızının kısaldığı belirlenmiştir ($p < 0.05$). Adak ve ark., (2017), çilek örnekleri için farklı güçlerde (100-200-300 W) kızılötesi ışınlam uygulaması ile sırasıyla 820, 410 ve 268 dak kurutma işlemi gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada ise uygulanan güç değerlerinin daha yüksek olması dolayısıyla işlem süreleri de daha kısa olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3. farklı güçlerde kurutulan domates posası örneklerinin nem oranı (MR)-süre değişimi: 760 W(—) , 835 W (—), 1043 W (—)

Figure 3. Time-dependent change in moisture content (MR) of dried tomato pomace in different infrared powers: 760 W(—) , 835 W (—), 1043 W (—)

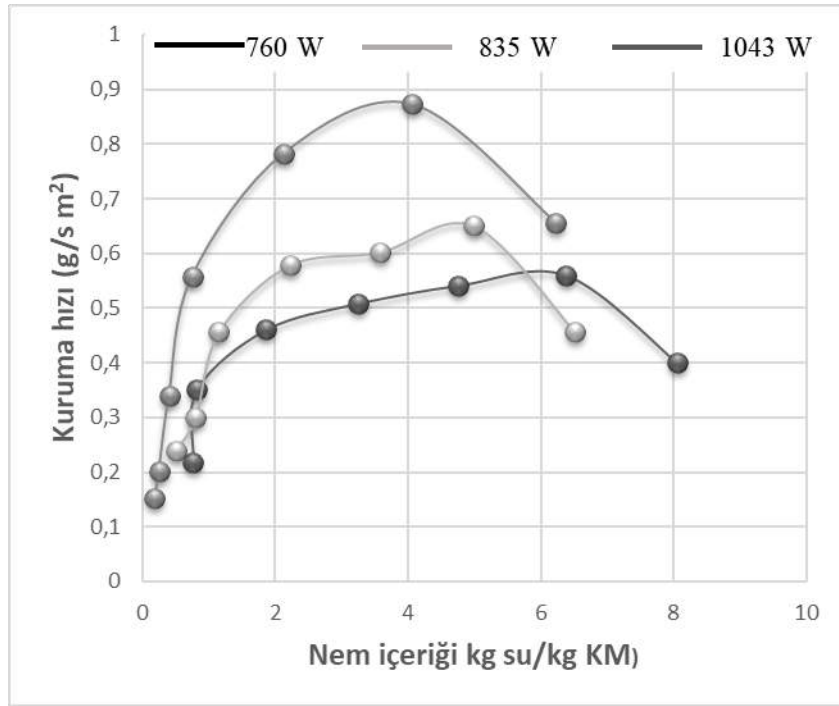
Kızılötesi ışınlam uygulaması yapılan farklı güçler için domates posası örneklerinin nem içeriğinin nem oranına ve kuruma hızına değişimi Şekil 4 ve Şekil 5'te verilmiştir. Güç arttıkça artan yüzey sıcaklık değeri nedeniyle kuruma hızının artması beklenen bir durumdur. Bununla birlikte, nem içeriğine karşı kuruma oranları benzer bir eğilim göstermekle birlikte en yüksek güçte (1043 W) diğer iki güçten ayrılarak daha hızlı kuruma sağlamıştır. Benzer kurutma hızı eğilimleri, Hebbar ve ark. (2004), patates ve havuç; Wang ve Sheng (2006), şeftali; Nasiroğlu ve Kocabiyik (2009), kırmızı biber için yaptıkları çalışmalarda da rapor edilmiştir.



Şekil 4. Farklı güçlerde kurutulan domates posası örneklerinin nem oranı-nem içeriği değişimi: 760 W(—) , 835 W (—), 1043 W (—)

Figure 4. Humidity-moisture content change of dried tomato pomace samples at different infrared powers: 760 W(—) , 835 W (—), 1043 W (—)

Kurutulan örnekler üzerinde kalite analizleri gerçekleştirilmiştir. Hammaddedeki likopen ve β -karoten miktarları, 3 farklı güç uygulanarak kurutulan domates posası örneklerinin sahip olduğu miktarlardan istatistiksel anlamda farklı bulunmuştur ($p<0.05$). Benzer şekilde Siriamornpun ve ark. (2012)' de yaptıkları çalışmada, kadife çiçeğine uyguladıkları farklı kurutma yöntemleri ile (sıcak hava, dondurarak, sıcak hava-kızılötesi kombinasyonu); renk, antioksidan aktivite ve karotenoid miktarlarının (likopen, β -karoten ve lutein) değişimini araştırmışlardır. Sıcak hava-kızılötesi ışınlam kombinasyonu ile kurutma işleminden elde edilen kadife çiçeği numunelerinde en yüksek lutein ve likopen miktarları tespit edilmiştir. Ayrıca, sıcak hava-kızılötesi ışınlam kombinasyonu ile kurutmada; renk, biyoaktif bileşikler ve ekstraktların antioksidan aktivitesi üzerinde büyük bir etkisi olmadan kuruma süresini kısalttığı görülmüştür. (Siriamornpun ve ark., 2012).



Şekil 5. Farklı güçlerde kurutulan domates posası örneklerinin kurutma hızı-nem içeriği değişimi: 760 W(—) , 835 W (---), 1043 W (—)

Figure 5. Drying rate-moisture content change of dried tomato pomace samples at different infrared powers: 760 W(—) , 835 W (---), 1043 W (—)

Renk ölçüm sonuçlarına göre ise maksimum güç uygulandığında a^* (kırmızılık) değerinin; hammadde ve diğer güç uygulamalarına göre istatistiksel anlamda daha düşük olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Yine L^* değerinde de maksimum güç uygulaması hammaddeye göre istatistiksel anlamda farklı olduğu sonucuna varılmıştır ($p<0.05$). Sonuçlar detaylı olarak Tablo 1'de verilmiştir. Kocabıyık ve ark. (2013), domates dilimleri farklı güçlerde kızılötesi ışınlam uygulaması ile kurutmuşlardır. Kurutma öncesi ve sonrası domates dilimlerinin L^* , a^* ve b^* değerlerinin birbirine çok yakın olduğunu tespit etmişlerdir. Kerkhofs ve ark. (2005), 45°C'de domates kurutulmuş domatesin L^* değerinde % 26,7 azalma gösterdiğini tespit etmişlerdir. Benzer şekilde, Santos-Sanchez ve ark. (2012), döner tepsi kurutucu ile kurutulmuş domateslerin L^* değerinde % 10'luk bir düşüş olduğunu bildirmişlerdir. Kulanthaisami ve ark. (2010), güneşte kurutulmuş domateslerde a^* değerindeki değişimin % 28 ve % 37 arasında olduğunu rapor etmiştir. Ashebir ve ark. (2009), sıcak hava ile kurutulan 3 farklı çeşit domatesinin L^* değerinde gözle görülür bir azalma saptamışlardır. Benzer şekilde, Arslan ve Özcan (2011) mikrodalg, sıcak hava ve güneşte kurutma ile kurutulmuş domateslerin L^* , a^* ve b^* değerlerinde belirgin farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir.

Sonuçlar değerlendirildiğinde; her ne kadar en düşük güç uygulamasında domates posası örnekleri daha fazla sürede ısıya ve ışığa maruz kalsa da güç değeri düşük olduğu için L* ve a* değerleri daha yüksek ve hatta hammaddeye yakın değerler gelmiştir ($p<0.05$). Ayrıca en yüksek güç uygulamasının L* ve a* değerlerinin hammaddeye göre farkı istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Tablo 1. Farklı güçlerde kurutulan domates posası örneklerinin likopen, β -karoten içerikleri ile renk değerlerindeki değişim

Table 1. The changes of lycopene, β -carotene content and color values of dried tomato pomace samples dried at different powers

UYGULANAN GÜÇ (W)	LİKOPEN (mg/g kuru madde)	β -KAROTEN (mg/g kuru madde)	RENK		
			L*	a*	b*
Hammadde	0.245 $\pm$ 0 ^a	0.281 $\pm$ 0 ^a	42.05 ^a	23.38 ^a	25.37 ^a
760 W	0.115 $\pm$ 0.024 ^b	0.143 $\pm$ 0.24 ^b	38.9 ^{ab}	21.52 ^a	22.695 ^a
835 W	0.125 $\pm$ 0.016 ^b	0.152 $\pm$ 0.0204 ^b	38.15 ^{ab}	22.56 ^b	23.41 ^a
1043 W	0.102 $\pm$ 0.0003 ^b	0.125 $\pm$ 0.0007 ^b	34.85 ^b	19.46 ^c	21.40 ^a

Sütun içindeki farklı harflendirme (a – c) ilgili özellik için güçlerin etkileri arasındaki farklılığı göstermektedir ($p < 0.05$).

Çalışma sonunda elde edilen likopen, β -karoten ve renk değerleri literatür ile uyumluluk göstermektedir (Kocabıyık ve ark., 2013). Kocabıyık ve ark. 2013, domates dilimlerinin kızılötesi kurutma sisteminde 30-35°C’de kurutulması sonunda likopen ve β -karoten içeriği değerlerinin arttığı bunun da kızılötesi ışığın kovalent bağları kırma etkisi göstererek flavonoid, karoten, tanen ve polifenol gibi bileşiklerin açığa çıkmasını sağlamasından (Niwa ve ark., 1988) kaynaklandığını belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada artış gözlenmemesinin sebebinin ise sıcaklığın kurutma işlemlerinin güç değerlerine bağlı olarak; 70-90°C sıcaklık aralığında gerçekleştirilmesi ile açıklanabileceği düşünülmektedir. Domates posası örneklerinin uygulanan en yüksek güç değerinde (1043 W), hedeflenen kuru madde (%30 altı) içeriğine ulaşmaya dek kızılötesi ısıtım uygulanan yüzeyde yanma gösterdiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla bundan sonra yapılacak çalışmalar için; kızılötesi ısıtım gücünün 700-800 W aralığında yoğunlaştırılarak yapılması önerilebilecektir.

Teşekkür: Bu çalışma, YÖK 100/2000 bursu kapsamında yürütülen doktora tez çalışmasının bir bölümünü içermektedir.

KAYNAKLAR

Adak N, Heybeli N, Ertekin C. 2017. Infrared Drying of Strawberry. *Food Chemistry.*, 219:109-116.

Akpınar A. 2002. *Tarımsal Ürünler İçin Siklon Tipi Bir Kurutucunun Geliştirilmesi*. Fen Bilimleri Enstitüsü. Elazığ: Fırat Üniversitesi.

Alakır İ. 2006. Yumurta sarısında lutein, zeaksantin, kantaksantin ksantofillerin tayini ve Hunter-Lab renk parametreleri ile ilişkilerin izlenmesi: I. Isıl işlemin etkisinin saptanması üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Manisa: Celal Bayar Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Arslan D, Özcan M. 2010. Study the effect of sun, oven and microwave drying on quality of onion slices. *LWT - Food Science and Technology*., 43(7):1121–1127. doi:10.1016/j.lwt.2010.02.019
- Ashebir D, Jezik K, Weingartemann H, Gretzmacher R. 2009. Change in colour and other fruit quality characteristics of tomato cultivars after hot-air drying at low final-moisture content. *International Journal of Food Science and Nutrition*., 60(7): 308-315.
- Cemeroğlu, B. (2013). *Gıda Analizleri*. Ankara: Bizim Grup Basımevi.
- Cao Z, Zhou L, Bi J, Yi J, Chen Q, Wu X, Li S. 2016. Effect of different drying technologies on drying characteristics and quality of red pepper (*Capsicum frutescens* L.): a comparative study. *Journal of the Science of Food and Agriculture*., 96(10): 3596–3603. doi:10.1002/jsfa.7549
- Chen C, Li X, Ma W, Zhao J, Hidaka H, Serpone N. 2002. Effect of Transition Metal Ions on the TiO₂-Assisted Photodegradation of Dyes under Visible Irradiation: A Probe for the Interfacial Electron Transfer Process and Reaction Mechanism. *The Journal of Physical Chemistry*., (106): 318-324. doi:10.1021/jp0119025
- Chen Y, Chun H, Hu X, Qu J. 2009. Indirect Photodegradation of Amine Drugs in Aqueous Solution under Simulated Sunlight. *Environmental Science & Technology*., 43(8): 2760-2765.
- Çolak N, Kuzgunkaya E, Hepbaşlı A. 2008. Exergetic Assessment of Drying of Mint Leaves in a Heat Pump Dryer. *Journal of Food Process Engineering*., 31(3): 291-298. doi:10.1111/j.1745-4530.2007.00155.x
- Demiray E, Tülek Y. 2008. Domates Kurutma Teknolojisi ve Kurutma İşleminin Domatesteki Bazı Antioksidan Bileşiklere Etkisi. *Teknolojik Araştırmalar: Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*., 2008(3): 9-20.
- Erbay Z, İcier F. 2010. A Review of Thin Layer Drying of foods: Theory, Modeling, and Experimental Results. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*., 50(5): 441–464. doi:10.1080/10408390802437063
- Erbay Z, Hepbaşlı A. 2017. Exergoeconomic evaluation of a ground-source heat pump food dryer at varying dead state temperatures. *Journal of Cleaner Production*.,(142): 1425-1435. doi:10.1016/j.jclepro.2016.11.164
- Erbay Z, İçier, F. 2009. Optimization of Hot Air Drying of Olive Leaves Using Response Surface Methodology. *Journal of Food Engineering*., 91(4):533-541.
- Fayose F, Huan Z. 2016. Heat Pump Drying of Fruits and Vegetables: Principles and Potentials for Sub-Saharan Africa. *International Journal of Food Science*., 2016: 1–8. doi:10.1155/2016/9673029
- Ferreira, J.E.M, Rodriguez-Amaya D.B., 2008. Degradation of Lycopene and β -carotene in Model Systems and in Lyophilized Guava during Ambient Storage: Kinetics, Structure, and Matrix Effects. *Journal of Food Science*., 73(8): 589-594.
- Fish W, Perkins-Veazie P, Collins J. 2002. A quantitative assay for lycopene that utilizes reduced volumes of organic solvents. *Subtropical plant science*., 309-0.
- Gungor A, Erbay Z, Hepbaşlı A. 2011. Exergetic analysis and evaluation of a new application of gas engine heat pumps (GEHPs) for food drying processes. *Applied Energy*., 88(3): 882–891. doi:10.1016/j.apenergy.2010.09.007

- Hammond G, Stapleton A. 2001. Exergy analysis of the United Kingdom energy system. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers.*, 215(2): 141-162.
- Holman J. (1994). *Experimental Methods for Engineers*. New York: McGraw-Hill.
- Hancioglu E, Hepbasli A, Icier F, Erbay Z, Colak N. 2010. Performance investigation of the drying of parsley in a tray dryer system. *International Journal of Exergy.*, 7(2): 193. doi:10.1504/ijex.2010.031240
- Hebbbar H.U, Vishwanathan K, Ramesh M. 2004. Development of combined infrared and hot air dryer for vegetables. *Journal of Food Engineering.*, 65(4): 557–563. doi:10.1016/j.jfoodeng.2004.02.020
- Işık F, Yapar A. 2016. Değişik Oranlarda Salça Üretim Atıkları İlave Edilerek Üretilen Tarhanaların Oksidasyon Parametrelerinin Zamana Bağlı Değişimi. *Akademik Gıda.*, 14(2): 123-135.
- İcier F, Obuz E, Kor G. “Performance evaluation of peanut roasting process at continuous type infrared system”, THERMAM 2014 and 3rd Rostocker Symposium on Thermophysical Properties for Technical Thermodynamics, 12-15 June 2014, Aydın, Turkey.
- Kaya Ö. 2017. *Üzümün Elektromanyetik Işıma ile Kurutulması*. Manisa: Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kerkhofs N.S, Lister C.E, Savage G.P. 2005. Change in Colour and Antioxidant Content of Tomato Cultivars Following Forced-Air Drying. *Plant Foods for Human Nutrition.*, 60(3): 117–121. doi:10.1007/s11130-005-6839-8
- Kline S, McClintock F. 1953. Describing uncertainties in single-sample experiments. *Mechanical Engineering.*, 75(1):3-8.
- Kocabıyık H, Yılmaz N, Tuncel N.B, Sumer S, Büyükcan B.M. 2013. The effects of middle infrared radiation intensity on the quality of dried tomato products. *International Journal of Food Science & Technology*, 49(3): 703–710. doi:10.1111/ijfs.12353
- Kulanthaisami S, Rajkumar P, Venkatachalam P, Subramanian P, Raghavan, G.S.V., Garipey Y, Orsat V. 2010. Drying kinetics of tomato slices in solar cabinet dryer compared with open sun drying. *Madras Agricultural Journal.*, 2010-97: 287-295
- Lamidi R.O, Jiang L, Pathare P.B, Wang Y.D, Roskilly A.P. 2019. Recent advances in sustainable drying of agricultural produce: A review. *Applied Energy.*, 233-234: 367–385. doi:10.1016/j.apenergy.2018.10.044
- Lee C, Cho J, Lee S, Park W, Kim C. 2002. Enhancing β -Carotene Content in Asian Noodles by Adding Pumpkin Powder. *Cereal Chemistry.*, 79(4): 593-595. doi:10.1094/CCHEM.2002.79.4.593
- Marfil P.H.M, Santos E.M, Telis V.R.N. 2008. Ascorbic acid degradation kinetics in tomatoes at different drying conditions. *LWT - Food Science and Technology.*, 41(9): 1642–1647. doi:10.1016/j.lwt.2007.11.003
- Midilli A. (2001). *Wastewater distillation via natural vacuum technique*. Karadeniz Technical University. Trabzon: Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Myers R, Montgomery D. 2002. *Responce surface methodology: Process and product optimization using designed experiments*. New York: JohnWiley and Sons Inc.
- Mustayen A.G.B, Mekhilef S, Saidul R. 2014. Performance study of different solar dryers:A review. *Renewable and Sustainable energy Reviews.*, 34: 463-470.
- Nasiroglu S, Kocabiyik H. 2007. Thin-layer infrared radiation drying of red pepper slices. *Journal of Food Process Engineering.*, 33: 1-16.
- Nazghelichi T, Kianmehr M.H, Aghbashlo M. 2010. Thermodynamic analysis of fluidized bed drying of carrot cubes. *Energy.*, 35(12): 4679–4684. doi:10.1016/j.energy.2010.09.036
- Niwa Y, Kanoh T, Kasama T, Neigishi M. 1988. Activation of antioxidant activity in natural medicinal products by heating, brewing and lipophillization. A new drug delivery system. *Drugs under Experimental and Clinical Research* 14: 361–372
- Riadh M.H, Ahmad S.AB, Marhaban M.H, Soh A.C. 2014. Infrared Heating in Food Drying: An Overview. *Drying Technology.*, 33(3): 322–335. doi:10.1080/07373937.2014.951124
- Sakai N, Hanzawa T. 1994. Applications and advances in far-infrared heating in Japan. *Trends in Food Science and Technolog.*, 5(11): 357-362.
- Samimi-Akhijahani H, Arabhosseini A. 2018. Accelerating drying process of tomato slices in a PV-assisted solar dryer using a sun tracking system. *Renewable Energy.*, 123: 428–438. doi:10.1016/j.renene.2018.02.056
- Santos-Sánchez, N. F., Valadez-Blanco, R., Gómez-Gómez, M. S., Pérez-Herrera, A., & Salas-Coronado, R. 2012. Effect of rotating tray drying on antioxidant components, color and rehydration ratio of tomato saladette slices. *LWT - Food Science and Technology*, 46(1), 298–304. doi:10.1016/j.lwt.2011.09.015
- Singh R, Heldman D. 2015. *Introduction to Food Engineering*. New York: Elsevier.
- Siriamornpun S, Kaisoon O, Meeso N. 2012. Changes in colour, antioxidant activities and carotenoids (lycopene, β -carotene, lutein) of marigold flower (*Tagetes erecta* L.) resulting from different drying processes. *Journal of Functional Foods.*, 4(4):757–766. doi:10.1016/j.jff.2012.05.002
- Tolvaj L, Mitsui K. 2005. Light source dependence of the photodegradation of wood. *Journal of Wood Science.*, (51): 468-473. doi:10.1007/s10086-004-0693-4
- Yıldız H, Icier F, Tezcan D. 2016. Güneşte Kurutma Simülatörü Tasarımı, Kurulumu, Performans Değerlendirmesi Ve Domatesin Kurutulmasında Uygulanabilirliğinin İncelenmesi. Bilimsel Araştırma Projesi (2014-112). Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü, Manisa.
- Yılmaz N, Tuncel N.B. 2010. An alternative strategy for corn drying (*Zea mays*) resulted in both energy savings and reduction of fumonisins B1 and B2 contamination. *International Journal of Food Science & Technology.*, 45(3): 621–628. doi:10.1111/j.1365-2621.2009.02175.x

Walsh M. J, Gerber Van Doren L, Shete N, Prakash A, Salim U. 2018. Financial trade offs of energy and food uses of algal biomass under stochastic conditions. *Applied Energy.*, 210: 591–603. doi:10.1016/j.apenergy.2017.08.060

Wu C-G, Chiang, C.H, Tseng Z.L, Nazeeruddin K, Hagfeldt A, Grätzel M. 2015. High efficiency stable inverted perovskite solar cells without current hysteresis. *Energy & Environmental Science.*, 8(9): 2725-2733. doi:10.1039/c5ee00645g

Wu D, Sun D. (2013). Colour measurements by computer vision for food quality control. *Trends in Food Science & Technology.*, (29): 5-20.

Applications of Cold Plasma Technology in Food Processing

Sümeyye Tap¹ and İnci Çınar²

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Bioengineering and Science, K.Maraş, Turkey

²Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Food Engineering, K.Maraş, Turkey, e-mail:icinar@ksu.edu.tr, phone:+90(344)3002087

Abstract

Trends in food processing travel towards searching new and improved techniques with an assurance of better microbial, chemical, textural properties of processed foods, lower energy consumption and cleaner environment. Thermal processing of foods for preservation usually results, to a certain extent, with quality losses in processed food. Non thermal processes on the other hand help in lowering and limiting these undesired changes in foods and therefore have been a subject to many studies at number of disciplines in recent years. As being one of the non thermal processes, applications of cold plasma technology is a fairly new for food industry. Plasma can be defined as the fourth state of matter in the form of ionized, generally referred as quasi-neutral, gas containing charged and highly reactive ions, photons, free electrons and atoms at either ground or excited states and yet results in overall neutral charge. Cold plasma technology relies on non-equilibrium state where cooled ions and uncharged molecules have increased effect and energy transfer focuses mainly on electrons. Colp plasma has advantages of suitability to heat sensitive food materials, nature friendly profile with limited water utilization and absence of chemical residues and flexibility of environmental air usage in plasma generation. Cold plasma technology has applications in treating both raw/processed food materials and equipment along with the environment in food processing. The aim of the study is to summarize general principles of cold plasma technique, processing parameters and some selected applications in food processing.

Keywords: Cold plasma, food processing, microbial inactivation, free radicals, contaminants.

Taze Malatya Kabaası ve Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşitlerinin Antioksidan Aktivitesinin Belirlenmesi

Mustafa Kaplan¹, Sevgi Eskigün¹, Okan Levent², Harun Dıraman³, İlker Atik⁴

¹Tarım ve Orman Bakanlığı, Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Malatya

²İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Malatya

³Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar

⁴Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon Meslek Yüksekokulu, Gıda Kalite Kontrolü ve Analizi Programı, Afyonkarahisar
kaplanmustafa@tarimorman.gov.tr

Özet

Malatya önemli bir kayısı üretim merkezidir. Kabaası ve Hacıhaliloğlu kayısı çeşitlerinin orijini Malatya'dır. Sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilmektedir. SÇKM'leri 24-26 arasında değişmekte, meyve eti sert dokuludur. Son yıllarda insan beslenmesinde antioksidan kapasitesi yüksek meyve ve sebzelerin kullanılması özendirilmektedir. Malatya'da yetiştirilen kayısı çeşitleri, dünya çeşitlerine göre yüksek antioksidan özellik gösterdikleri bilinmektedir. Malatya kayısı çeşitlerinin tıbbi ve aromatik yönden önemli bir bitki meyvesi olup, hastalıklara ilişkin riskin azalması ve sağlığa ilişkin tıbbi ve aromatik yönden birtakım faydaları olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada farklı test metodları antioksidan aktivite hakkında özel fakat sınırlı bilgi verdiklerinden dolayı Kabaası taze kayısı çeşidinin antioksidan aktivitesinin ölçülmesinde sıklıkla kullanılan DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) ve ABTS⁺/TEAC metodu kullanılarak iki farklı yöntemle analiz yapılmıştır. DPPH metodu ile yapılan analizde Malatya'da üretimi yapılan kayısı çeşidinin % 85'ini oluşturan ve kontrol örneği olarak kullanılan Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde 116,95 mg TE 100g KM⁻¹ ve Kabaası kayısı çeşidinde 102,74 mg TE 100g KM⁻¹ saptanmıştır. ABTS⁺/TEAC metodu ile yapılan analizde kontrol Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde 189,97 mg TE 100g KM⁻¹, Kabaası kayısı çeşidinde ise 83,06 mg TE 100g KM⁻¹ saptanarak Kabaası kayısı çeşidinin antioksidan aktivite miktarının kontrol örneğine göre düşük miktarda olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Antioksidan aktivite, ABTS, , DPPH, Kabaası, Hacıhaliloğlu, Malatya kayısı

Determination of Antioxidant Activity of Malatya Kabaası and Hacıhaliloglu Apricot Varieties

Abstract

Malatya is an important apricot production center. The origin of Kabaası and Hacıhaliloglu apricot varieties is Malatya. It is evaluated as table and dried. Amount of dry matter soluble in water of these varieties ranges between 24-26, the texture of fruit flesh hardness is hard. Malatya apricot is an important fruit as medically and aromatic. In recent years, the use of fruit and vegetables which have high antioxidant activity has been encouraged in human nutrition. The varieties of apricot grown in Malatya are known to show high antioxidant activities compared to the world varieties. Malatya apricot is important fruit as medically and aromatic. Two different methods, DPPH and ABTS, were used in this study. Hacıhaliloglu apricot variety which is %85 of the apricot cultivated and used as a control sample were determined 116,95 mg TE 100g DM⁻¹ and Kabaası apricot variety were determined 102,74 mg TE 100g DM⁻¹ made with DPPH methods. In analysis by ABTS methods, antioxidant activity values were determined 189,97 mg TE 100g DM⁻¹ and 83,06 mg TE 100g DM⁻¹ respectively. It has been determined that the amount of antioxidant activity value of Kabaası apricot variety is lower than that of the control sample.

Keywords: Antioxidant activity, ABTS, DPPH, Kabaası, Hacıhaliloglu, Malatya apricot

Giriş

Malatya önemli bir kayısı üretim merkezidir. Kabaası kayısı çeşidinin orijini Malatya'dır. Sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilmektedir. SÇKM'si 24-26 arasında değişmekte, meyve eti sert dokuludur (Asma, 2011). Meyve ve sebzelerin önemli doğal antioksidan kaynakları olduğu bilinmektedir. Antioksidan özellikte çeşitli bileşenler taşıyan bu gıdaların diyetle kullanımı zararlı serbest radikallere karşı koruma sağlamaktadır. Bu bileşenlerin kullanımı ile kardiyovasküler hastalıklar, kanser, diyabet, Alzheimer hastalığı, katarak ve yaşa bağlı birtakım fonksiyon bozuklukları gibi kronik hastalıklara ilişkin riskin azalması ve sağlığa ilişkin birtakım faydaların sağlanması ilişkilendirilmektedir. Bu antioksidanlar, karotenoidler, vitaminler, flavonoidler ve diğer fenolik bileşenler ve birtakım endojen metabolitleri kapsamaktadır (Zhang and Hamauzu, 2004).

Antioksidan kapasite tayini için bugün literatürde yirmiden fazla yöntem vardır ve bunlara her gün yenileri eklenmektedir. Antioksidan kapasitesi belirlenecek olan ekstrakt içerdiği antioksidan karakterdeki maddelerin kimyasal yapılarına göre bu yöntemlerle farklı sonuçlar verebilir (Aruoma, 2003). Örneğin; lipid peroksidasyonunu önleme kapasitesi yüksek olan bir antioksidanın radikal süpürücü etkisi düşük olabilir.

Kayısı meyvesinin ülkemizde yetişmeyen beş çeşidinin antioksidan kapasitelerinin TEAC yöntemi ile araştırıldığı bir çalışmada tüm çeşitlerin hidrofilik fraksiyonlarının antioksidan kapasitesi lipofilik fraksiyonlardan çok yüksek bulunmuştur (Scalzo et al, 2005). Antioksidan kapasite testleri genellikle antioksidan maddelerin oksidasyonu sonrasında reaksiyonun bitiş noktasını gösteren renk değişimi ile belirlenmektedir. Antioksidan aktivite ise çözeltideki kromojenik radikallerin giderilmesi ile ölçülmektedir. Trolox® eşdeğeri antioksidan kapasitesi (TEAC) olarak da bilinen ABTS metoduna göre öncelikle potasyum persülfat tarafından oksidasyona uğrayan ABTS bileşeni ABTS•+ radikal katyonuna dönüştürülmektedir. Daha sonra H⁺ iyonu veren bir antioksidan madde ile bağlanarak absorban değerinde azalma meydana gelmektedir. Elektron transferi esaslı olan bu analiz redoks tepkimesi sayesinde gerçekleşmekte olup ortamdaki toplam antioksidan madde konsantrasyonu ile doğru orantılı olarak değişmektedir (Huang vd, 2005).

Materyal

Kayısı Araştırma Enstitüsü Ülkesel Gen Kaynakları Parsellerinde bulunan Kabaası ve Hacıhaliloğlu kayısı örnekleri materyal olarak seçilmiştir (Şekil 1 ve Şekil 2).

Metot

Toplam antioksidan aktivite analizi

DPPH (2,2-difenil-1- pikrilhidrazil) ve ABTS•+ / TEAC metodu kullanılarak iki farklı yöntemle analiz yapılmıştır.

Ekstraksiyon

Yaş kayısı örneğinden 1 g alınarak 25 mL saf metanolle 2 dakika vortekste homojenize edilmiş, daha sonra bir gece +4 °C' de bekletilmiştir. Ertesi gün soğutmalı santrifüjde (Nüve NF 800 R, Türkiye) 9000 rpm' de 20 dakika santrifüj edilmiştir. Analiz yapılana kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir.

DPPH ile antioksidan aktivite tayini

DPPH Radikali: 2,5 mg DPPH 100 mL metanol ile çözelti hazırlanır. Çözelti uzun süre çalkalanmalıdır. Daha sonra gerekirse metanol ilavesi ile absorbanı 517 nm dalga boyunda 0.700'e ayarlanır. (Thaiponga ve ark, 2006; Re et. al, 1999). Troloks Standardı: 5-10-25-50-100 ppm.'lik Troloks standartları metanolle hazırlanır. Stok: 0,25g→250 mL metanol→1000 ppm stok çözelti ve bu stok çözeltiden 5, 10, 25, 50 ve 100 ppm'lik konsantrasyonlarda standartlar hazırlanmıştır. Şekil 3' de DPPH konsantrasyon ve absorban değerleri, Şekil 4' de DPPH kalibrasyon eğrisi gösterilmiştir.

İşlem

Kapaklı tüplere (folyo sarılması iyi olur) 3,9 mL DPPH radikali konulur. Standart kurve için tüplere 5-10-25-50-100 ppm troloks standartlarından 100' er μ L ilave edilir, şahit olduğu gibi bırakılır. Örneklerin antioksidan aktiviteleri 5 farklı konsantrasyonda (5-100 mg/L) Trolox® (Sigma-Aldrich, A.B.D.) çözeltileri ile hazırlanan kalibrasyon eğrisi ($r^2=0,9978$) kullanılarak hesaplanmıştır. Numunelerden de 100 μ L ilave edilir. 30 dakika karanlıkta bekledikten sonra (Shimadzu UV-120-01, Çin) spektrofotometre ile 517 nm dalga boyunda metanole karşı okuma yapılır. Standart ve numunelerde okunan değerler şahitte okunan değerden düşülmüştür.

ABTS•+ ile antioksidan aktivite tayini

Kayısların antioksidan aktiviteleri ABTS•+ yöntemi kullanılarak iki farklı metotla belirlenmiştir. Örneklerin antioksidan aktiviteleri radikal süpürme gücüne göre absorbansta meydana gelen azalma miktarı esas alınarak hesaplanmıştır.

Kullanılan çözeltiler:

Potasyumpersülfat: 0,0331 g alınıp saf su ile 10 mL'ye tamamlanmıştır.

ABTS•+ radikali: 0,0384 g tartılıp biraz su ile çözdürüldü. Potasyum persülfattan 2 mL ilave edilip su ile 10 mL'ye tamamlandı. Bir gece buzdolabında bekletilmiştir.

Bu çözeltinin absorbanı 734 nm dalga boyunda 0,700 absorban verecek şekilde ayarlandı. Bunun için 1 mL ABTS•+ alınıp üzerine yaklaşık 100 mL metanol ilave edilmiştir. Okuma sonucuna göre seyreltme işlemine devam edilmiştir. (Thaiponga ve ark, 2006; Re et. al, 1999).

İşlem

Troloks standardı: 5-10-25-50-100 ppm'lik Troloks (Sigma- Aldrich, A.B.D.) standartları metanolle hazırlanmıştır.

Stok: 0,25g→250 mL metanol→1000 ppm

Şekil 5' de ABTS/TEAC konsantrasyon ve absorban değerleri, Şekil 6' da ABTS/TEAC kalibrasyon eğrisi gösterilmiştir.

Kapaklı tüplere (folyo sarılması iyi olur.) 3'er mL ABTS•+ radikali konuldu. Standart kurve için tüplere 5-10-25-50-100 ppm troloks standartlarından 100' er μ L ilave edildi, şahit olduğu gibi bırakılmıştır. Örneklerin antioksidan aktiviteleri 5 farklı konsantrasyonda (5-100 mg/L) Trolox® (Sigma-Aldrich, A.B.D.) çözeltileri ile hazırlanan kalibrasyon eğrisi ($r^2=0,9974$) kullanılarak hesaplanmıştır. Numunelerden absorban 0,500'ler civarı olacak şekilde (0,300-0,600) deneme yanılma yoluyla 2-3 paralel çalışılarak bulunmuştur (ilave miktarı 25-50-75-100-150 μ L'den herhangi üçü olabilir). Vorteksleyip spektro küvetine alınan çözeltiler 734 nm dalga boyunda metanole karşı 6-8-10-12-15. dakikalarda okunmuştur.

Absorbanslar arası farkın düştüğü dakikadaki değerler referans alınmıştır. Standart ve numunelerde okunan değerler şahitte okunan değerden düşülmüş, sonuçları mg Trolox eşdeğeri TE 100 g KM⁻¹ üzerinden hesaplanmıştır. ABTS•+ analizi paralel olarak yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma*DPPH radikal süpürücü ile antioksidan aktivite tayini*

DPPH radikali (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) doğal olmayan kararlı bir radikal olup antioksidan aktivite tayinlerinde standart olarak kullanılmaktadır. Standart Eğri: 5, 10, 25, 50 ve 100 mg/L konsantrasyonlarında (Tablo 1) Trolox® eşdeğeri antioksidan kapasitesi DPPH radikali hazırlanmış, metanole karşı okunmuş, 517 nm'ye karşılık gelen absorban 0,064 değeri ölçülmüş ve standart eğri elde edilmiştir. Şekil 3' de DPPH konsantrasyon ve absorban değerleri, Şekil 4' de DPPH kalibrasyon eğrisi gösterilmiştir.

ABTS•+ ile antioksidan aktivite tayini

İlk olarak ABTS+ Trolox ile, 734 nm direkt ayarlama yapıldı. Ardından 0,699 ABS ile 8. dakikada okuma yapıldı. Şekil 5' de ABTS/TEAC konsantrasyon ve absorban değerleri, Şekil 6' da ABTS/TEAC kalibrasyon eğrisi gösterilmiştir. Troloks eşdeğeri antioksidan kapasite (ABTS/TEAC) tayin sonuçlarına göre; kontrol örneği Hacıhaliloğlu çeşidinde 189,97 ve Kabaaşı yaş kayısı örneğinde

83,06 mg TE 100g KM⁻¹ tespit edilmiştir. Radikal süpürücü antioksidan aktivite (DPPH) tayini sonuçlarına göre; kontrol örneği Hacıhaliloğlu çeşidinde 116,95 ve Kabaası yaş kayısı örneğinde 102.74 mg TE 100g KM⁻¹ tespit edilmiştir. Kabaası kayısı örneği DPPH ve ABTS+ radikali sonuçları Tablo 2’de verilmiştir. Antioksidan aktivite; bitkinin/meyvenin yetiştiği iklim, toprak stres koşulları gibi faktörlerden ve uzun süre saklanan besinlerde saklama koşullarından etkilenebilir. Aynı meyvenin çeşitleri arasında bile antioksidan aktivite farklılıkları görülebilir. (Güçlü et.al., 2006) tarafından Malatya’da yetiştirilen kayısı çeşitlerinin diğer dünya çeşitlerine göre yüksek antioksidan özellik gösterdikleri bildirilmiştir. Her iki yöntemde elde edilen sonuçların literatür çalışmalarından yüksek değerde tespit edilmiştir. İki farklı yöntem ile elde edilen sonuçlara bakıldığında kontrol örneğinin; ABTS+ yöntemine göre antioksidan aktivite değerinin DPPH metoduna göre daha yüksek olduğu, Kabaası örneği ABTS+ yönteminde düşük, DPPH yönteminde ise yüksek olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak in vitro antioksidan aktivite tayininde tek bir tayin metodunun antioksidanın gücü hakkında sınırlı bilgi vereceği, bu nedenle birkaç tanesinin birlikte kullanılmasının gerektiği vurgulanmıştır (Ardağ, 2008). Her iki yöntemde ve tüm örneklerde benzer özellikler göstermiş, yapılan Duncan testi sonucunda varyans önemsiz, uygulamalar arası fark önemli bulunmuştur. Antioksidanların indirgeyici kapasitelerini ölçmek için birden çok yöntemlerin kullanılması ile sonuçlar arasında lineer ilişki oluşturduğu tespit edilmiştir.

Kaynaklar

Ardağ, A., 2008. Antioksidan kapasite tayin yöntemlerinin analitik açıdan karşılaştırılması, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Asma, B.M., 2011. Her Yönüyle Kayısı. İnönü Üniversitesi Fen edebiyat fakültesi, Biyoloji Bölümü, Malatya, 20-23 s.

Güçlü, K., Altun, M., Özyürek, M., Karademir, S. E. And Apak, R., 2006. Antioxidant capacity of fresh, sun- and sulphited-dried Malatya apricot (*Prunus armeniaca*) assayed by CUPRAC, ABTS/TEAC and folin methods. *International Journal of Food Science and Technology*, 41: 76–85.

Huang, D., Ou, B., Prior, R.L., 2005. The chemistry behind antioxidant capacity assays. *J. Agr. Food Chem.* 53, 1841–1856.

Thaiponga, K., Unaroj B., Kevin C , Luis -Zevallos , David H., 2006. Byrnc Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts *Journal of Food Composition and Analysis* 19 (2006) 669–675.

Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C., 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free radical biology and medicine*, 26(9), 1231-1237.

Scalzo, J., Politi, A., Pellegrini, N., Mezzetti, B. And Battino, M., 2005. Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit. *Nutrition*, 21: 207-213.

Zhang, D., Hamauzu, Y., 2004. Phenolics, ascorbic acid, carotenoids and antioxidant activity of broccoli and their changes during conventional and microwave cooking, *Food Chemistry*, 88, 503-509.



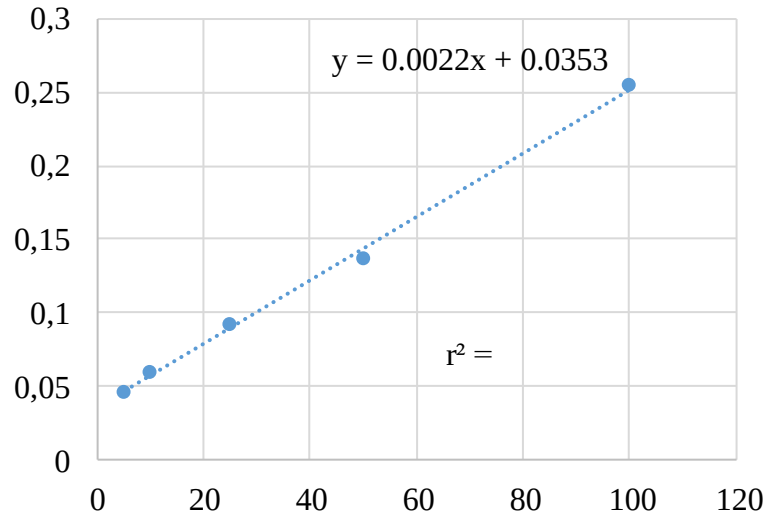
Şekil 1. Kabaş kayısı çeşidi



Şekil 2. Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi

CON ppm	ABS	WL
5	0,046	0,618
10	0,059	0,605
25	0,092	0,572
50	0,137	0,527
100	0.255	0,409

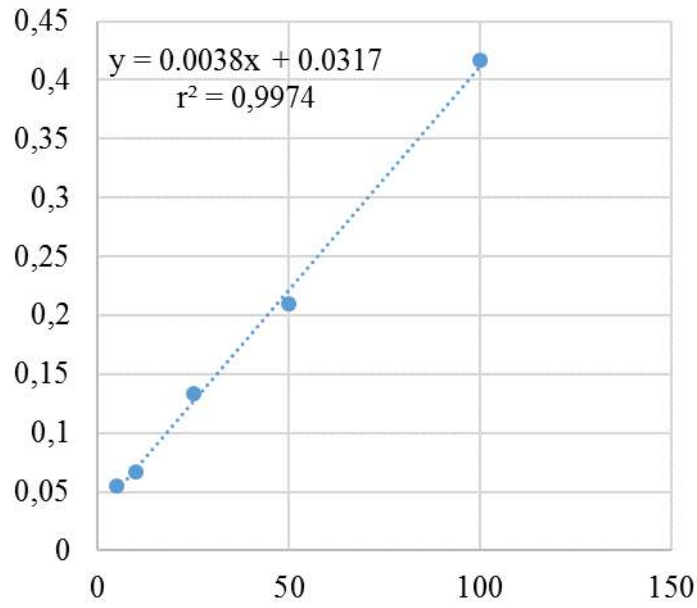
Şekil 3. DPPH konsantrasyon ve absorbans değerleri



Şekil 4. DPPH kalibrasyon eğrisi

CONS ppm	ABS	WL
5	0,055	0,644
10	0,067	0,632
25	0,133	0,566
50	0,21	0,489
100	0,417	0,282

Şekil 5. ABTS konsantrasyon ve absorbans değerleri



Şekil 6. ABTS+ Troloks kalibrasyon eğrisi

Tablo 1. DPPH/ABTS radikali konsantrasyon değerleri

1 mL	→	10 mL'ye	→	100 ppm
0,5 mL	→	10 mL' ye	→	50 ppm
0,25 mL	→	10 mL' ye	→	25 ppm
0,1 mL	→	10 mL' ye	→	10 ppm
0,05 mL	→	10 mL' ye	→	5 ppm

Tablo 2. Kabaası yaş kayısı DPPH ve ABTS+ toplam antioksidan aktivite sonuçları

Kayısı Çeşidi	(DPPH) mg TE 100g DM ⁻¹	(ABTS ⁺) mg TE 100g DM ⁻¹
Hacıhaliloğlu (kontrol)	116,95	189,97
Kabaası	102,74	83,06

Hall 1

Session 4

21 April 2019

Moderator: Dr. Fatma Hepsağ

Kavrulmuş ve Kavrulmamış Hurma Çekirdeği Kahvesinin Mineral İçeriği

Mehmet Musa Özcan, Gülsüm Atasoy, Nurhan Uslu

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Alaeddin Keykubat Yerleşkesi, Selçuklu/Konya 42079, Türkiye
atasoygulsum72@gmail.com

Özet

Bu çalışmada hurma çekirdeklerinin farklı kavurma koşullarında kavrulup, öğütülmesiyle elde edilen hurma çekirdeği kahvesinin mineral içeriğinin nasıl etkilendiği araştırılmıştır. Farklı ısılarda kavrulmuş hurma kahvesinin mineral içeriği, İndüktif Eşleşmiş Plazma Atomik Emisyon Spektrometresi (ICP-AES) ile belirlenmiştir. Kavurma koşullarına bağlı olarak mineral içeriklerinde geniş ölçüde değişiklik gözlenmiştir. Örneklerin potasyum (K) içeriği 3585.23 mg/kg ile 2589.86 mg/kg arasında değişirken, Ca (kalsiyum) içerikleri 599.26 mg/kg ve 1472.06 mg/kg arasında değişmektedir. Kahvelerin Mg (magnezyum) içeriği en az 707.22 mg/kg en çok 780.22 mg/kg, P (fosfor) içerikleri ise 1332.19 mg/kg ile 1656.64 mg/kg arasında bulunmuştur. Tüm hurma kahve örneklerinin Zn (çinko) içerikleri, 16.13 mg/kg ve 19.02 mg/kg arasında tespit edilmiştir. Örneklerin Cu (bakır) içerikleri ise 6.93 mg/kg ile 8.26 mg/kg arasında bulunmuştur. Sonuç olarak, hurma çekirdeği kahvesinin iyi bir P, K, Ca, Mg ve Fe kaynağı olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: hurma, hurma tozu, ICP-AES, kahve, mineral

Mineral Contents of Roasted and Non-Roasted Date Coffee

Abstract

In this study, it was affected how the mineral content of date coffee obtained by roasting and grinding the date seed in different roasting conditions was investigated. Mineral contents of date coffee roasted at the different heat were determined by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry (ICP-AES). Due to the different roasting conditions, a wide variation in mineral contents was observed. The potassium (K) content of the samples ranged from 3585.23 mg/kg to 2589.86 mg/kg, while the contents of Ca (calcium) were between 599.26 mg/kg and 1472.06 mg/kg. Whereas Mg (magnesium) contents of coffees change between 707.22 mg/kg and 780.22 mg/kg, P (phosphorus) contents ranged from 1332.19 mg/kg to 1656.64 mg/kg. Zn (zinc) contents of all coffee samples were determined between 16.13 mg/kg and 19.02 mg/kg. Cu (copper) contents of samples were found from 6.93 mg/kg to 8.26 mg/kg. As a result, date seed coffee is a good source of P, K, Ca, Mg and Fe.

Key words: coffee, date seed, ICP-AES, mineral, roasting, seed powder

1.Giriş

Hurma meyvesi dünyada yarı kuru ve kurak bölgelerde yaşayan insanların sosyal ve ekonomik hayatında önemli bir rol oynamaktadır (Herchi ve ark., 2014). Hurma palmyesi özellikle Arap Körfezi'nde bol miktarda yetiştirilmektedir. Besin maddeleri bakımından oldukça zengin olan hurma meyvesi, yüksek karbonhidrat içeriği (%70-80) nedeniyle de iyi bir enerji kaynağıdır (Juhaimi ve ark., 2012). Aynı zamanda hurma, insanlar için gerekli mineralleri içeren mükemmel bir meyvedir. Çeşitli sağlık sorunlarının oluşmasına sebep olabilecek yağ ve katkı maddesi içeren çikolata yerine çocukların güvenle tüketebileceği alternatiflerinden biridir. Uzun raf ömrüne sahiptir ve Arap Yarımadası'nın yüksek sıcaklıklarında bile güvenle muhafaza edilebilmektedir. Tüketilmesi için herhangi bir pişirme yada işleme gerektirmediğinden dolayı tüm bu avantajlar hurmayı tüketilmesi gereken en iyi meyvelerden biri yapmaktadır (Taha ve Al Ghtani, 2015).

Hurma meyvesinden elde edilen hurma çekirdeği çoğu zaman atık olarak atılır yada küçük ölçekte öğütüldükten sonra, hayvan yemlerine ilave edilerek değerlendirilebilmektedir (Juhaimi ve ark., 2012; Golshan Tafti ve ark., 2017). Bazen de toprak organik katkı maddesi olarak da kullanılmaktadır (Golshan Tafti ve ark., 2017). Hurma çekirdekleri kavrulup, öğütüldükten sonra gıda ürünlerine

eklenerek birçok gıda uygulamasında da kullanılmaktadır (Golshan Tafti ve ark., 2017). Örneğin; kahve aroması arzu edilen kafeinsiz bir içecek için hurma çekirdeğinden faydalanılmaktadır. Yüzyıllardır Arap dünyasında hurma çekirdeği bu şekilde tüketilmektedir (Juhaime ve ark., 2012). Son zamanlarda bir kahve maddesi olarak hurma çekirdeği tozu sade yada kahve ile karıştırılarak piyasaya sunulmuştur (Golshan Tafti ve ark., 2017).

Yüksek kaliteli bir kahve elde etmek için, kahvenin kalitesinin altında, belirli organoleptik özellikler yani tat, aroma ve renk oluşumu için kavurma işlemi oldukça önemlidir. Çekirdeğe transfer edilen ısı miktarı, kavurma işleminde esastır. Kavurma işlemi iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada kurutma işlemi meydana gelmektedir (çekirdek sıcaklığı 160 °C'nin altında) ve ikinci aşama ise kavurma aşamasıdır (çekirdeğin sıcaklığı 160-260 °C arasındadır). Bu aşamada sıcaklık 190 °C'ye ulaştığında pirolitik (pyrolytic) reaksiyonlar başlamaktadır ve buda yükseltgenme, indirgenme, hidroliz, polimerleşme, dekarboksilasyona ve diğer birçok kimyasal değişikliğe sebep olmasının yanı sıra kahvenin duyuşsal özelliklerini sağlamak için gerekli maddelerin oluşumuna yol açmaktadır (Hernández ve ark., 2007).

Bu çalışmanın amacı, kahveye yeni bir alternatif olan hurma çekirdeği kahvesinin mineral içeriğini değerlendirmektir. Hurma çekirdekleri sabit sürede farklı ısı kombinasyonlarında kavularak elde edilen hurma kahvesinin mineral içerikleri karşılaştırılmıştır.

2. Materyal ve Metod

2.1. Materyal

Hurma meyvesi (*Sukkari* çeşidi) Sudi Arabistan'ın başkenti olan Riyad şehrindeki bir yerel marketten satın alınmıştır. Hurma çekirdekleri manuel olarak çıkarıldıktan sonra yıkanmıştır ve kurutulduktan sonra kahve öğütücüsünde (DeLonghi-KG 49 markalı) homojen bir şekilde öğütülmüştür. Öğütülen hurma çekirdekleri bir elek yardımıyla elenerek toz hale getirilmiştir. Daha sonra sabit sürede (20 dakika), farklı ısı derecelerinde (180 °C-200 °C-220 °C) kavurma işlemi (Etüv, Nüve-FN500, Türkiye) gerçekleştirilmiştir. Kavurma işleminden sonra desikatörde oda sıcaklığına getirilen örnekler kavanozlar içine aktararak diğer analizler için oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir.

2.2. Metod

Kontrol grubu ve farklı ısılarda kavruan hurma kahvesi örneklerinin mineral içeriği İndüktif Eşleşmiş Plazma Atomik Emisyon Spektrometresi (ICP-AES) ile belirlenmiştir. Öğütüldükten sonra farklı ısılarda kavruan yaklaşık 2 gram hurma kahve örneklerine 5 ml konsantre HNO₃ ve 2 ml H₂O₂ (%30 w/v) eklenerek yüksek ısı (200 °C) ve yüksek basınç altında (200 PSI) mikrodalga cihazında (Cem MARSXpress) çözündürülmüştür. Analizin güvenilirliğini sağlamak için 40 hücrelik mikrodalga seti içerisine 1 blank ve 1 sertifikalı referans materyal (Peach Leaves, NIST) ilave edilmiştir. Çözündürülen numunelerin hacimleri saf su ile 20 ml'ye tamamlanıp, Whatman no. 42. filtre kâğıdıyla süzülerek 50 ml'lik şişelerde toplanmıştır ve Endüktif Eşleşmiş Plazma Atomik Emisyon Spektrometresi (ICP-AES) (Varian-Vista, Avustralya) ile mineral konsantrasyonları (toplam P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu ve B elementleri) belirlenmiştir. Hurma örneklerinin mineral içerikleri bilinen konsantrasyonlardaki standart çözeltilere karşı ölçülmüştür (Skujins, 1998).

Yapılan okuma sonucu elde edilen ham sonuçlar (okuma değerleri) her örnek için belirlenen katsayı (yakma sonrası tamamlanan hacim/başlangıçtaki örnek ağırlığı) ile çarpılmış ve böylece örnek içindeki element miktarları mg/kg biriminden belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Kavurma koşullarına bağlı olarak örneklerin mineral içerikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar (P<0.05) tespit edilmiştir. Hurma kahvesinin K içeriği 3585.23 mg/kg (kontrol) ve 2589.86

mg/kg (180 °C) ile tüm örnek grupları içerisinde en yüksek değere sahipken, K mineralinin hemen ardından Ca gelmektedir ve 599.26±62.79 mg/kg (220 °C) ve 1472.06±244.23 mg/kg (kontrol) arasında değişkenlik göstermektedir. Majör elementlerden biri olan Mg ise en az 707.22±13.31 mg/kg (180 °C) en çok 780.22±103.40 mg/kg (kontrol), P elementi ise 1332.19±21.45 mg/kg (180 °C) ile 1656.64±335.07 mg/kg (kontrol) arasında değişkenlik göstermiştir. Tüm hurma kahve örneklerinin Zn içerikleri, 16.13±1.42 mg/kg (kontrol) ve 19.02±0.45 mg/kg (180 °C) arasında tespit edilmiştir. Kahve örneklerinin Cu içerikleri ise en az 6.93±0.30 mg/kg (200 °C) en çok 8.26±1.72 mg/kg (kontrol) arasında bulunmuştur. Uygulanan farklı ısı dereceleri arttıkça tüm kahve örneklerinin mineral konsantrasyonunda sabit bir azalma gözlenmiştir. Hurma kahvesinin mineral bileşimi Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Farklı ısı derecelerinde kavrulan kahvelerin mineral içeriği (mg/kg).

Mineraller	H-Kontrol	H-180 °C	H-200 °C	H-220 °C
B	10.51±0.20 ^c	6.49±0.43 ^b	6.02±0.29 ^{ab}	5.73±0.18 ^a
Ca	1472.06±244.23 ^b	829.97±11.29 ^a	670.06±52.23 ^a	599.26±62.79 ^a
Cr	4.77±0.86 ^{ö.siz}	3.52±0.07 ^{ö.siz}	3.99±0.29 ^{ö.siz}	3.94±0.01 ^{ö.siz}
Cu	8.26±1.72 ^{ö.siz}	7.95±0.53 ^{ö.siz}	6.93±0.30 ^{ö.siz}	7.05±0.32 ^{ö.siz}
Fe	150.55±17.91 ^b	263.64±5.95 ^c	80.26±8.51 ^a	99.21±3.64 ^a
K	3585.23±203.68 ^c	2589.86±37.54 ^a	2748.69±49.45 ^{ab}	2842.72±46.06 ^b
Mg	780.22±103.40 ^{ö.siz}	707.22±13.31 ^{ö.siz}	709.33±0.90 ^{ö.siz}	711±0.28 ^{ö.siz}
Mn	12.48±2.86 ^{ö.siz}	9.80±0.52 ^{ö.siz}	9.32±0.07 ^{ö.siz}	9.62±0.33 ^{ö.siz}
Na	268.75±6.27 ^{ö.siz}	257.11±21.55 ^{ö.siz}	256.53±6.52 ^{ö.siz}	263.20±12.37 ^{ö.siz}
Ni	2.91±0.48 ^{ö.siz}	2.23±0.08 ^{ö.siz}	2.61±0.18 ^{ö.siz}	2.40±0.15 ^{ö.siz}
P	1656.64±335.07 ^{ö.siz}	1332.19±21.45 ^{ö.siz}	1335.41±3.52 ^{ö.siz}	1340.52±25.37 ^{ö.siz}
Zn	16.13±1.42 ^a	19.02±0.45 ^b	16.50±0.62 ^a	16.01±0.77 ^a

Veriler, 3 tekrar üzerinden elde edilen numunelerin ortalaması alınarak hesaplanmıştır, ± standart sapmayı temsil etmektedir. Her kavurma derecesi için farklı harfi taşıyan ortalamalar için istatistiksel olarak önemli bir farklılık vardır (P<0.05) (ö.siz; önemsiz).

Çizelge 3.1'de görüldüğü gibi tüm hurma kahve örneklerinde Ca, K, Mg, Na, Fe ve P içerikleri oldukça yüksek konsantrasyonlarda bulunurken Ni, Cr, Cu, B, Mn ve Zn değerleri ise oldukça düşük bulunmuştur. Genel olarak farklı ısılarda kavrulmuş tüm numunelerin Ni içeriği (2.23±0.008-2.91±0.48 mg/kg) diğer minerallere göre en düşükken K içeriği 3585.23±203.68-2589.86±37.54 mg/kg ile tüm numunelerde en yüksek değerdedir. Mineraller arasında en yüksek içeriğe K sahiptir ve ardından P, Ca, Mg, Na, Fe gelmektedir.

Veriler, 3 tekrar üzerinden elde edilen numunelerin ortalaması alınarak hesaplanmıştır. ± standart sapmayı temsil etmektedir. Her kavurma derecesi için farklı harfi taşıyan ortalamalar için istatistiksel olarak önemli bir farklılık vardır (P<0.05).

Alem ve ark., (2017) Güneydoğu Fas'ta yetişen üç farklı hurma çekirdeğinin (*Majhoul*, *Boufgous* ve *Bousthammi*) fitokimyasal ve besinsel kompozisyonları açısından değerlendirmişlerdir. Elde edilen sonuçlarda mineral içeriği arasında potasyum, magnezyum ve kalsiyum makro element olarak, demir ise mikro element olarak belirtilmiştir. Potasyum, 4153.3 mg/kg (*Boufgous*) - 22967.1 mg/kg (*Majhoul*) ile tüm örneklerde en yüksek konsantrasyonlarda bulunurken, ardından magnezyum (827.6–615.3 mg/kg) ve kalsiyum (626.71–395.0 mg/kg) gelmektedir. Sodyum ise en çok *Bousthammi* çekirdeğinde 319.4 mg/kg, en az ise *Majhoul* çekirdeğinde 108.1 mg/kg bulunmuştur. Mikro elementler arasında Fe, 27.757 mg/kg (*Boufgous*) - 70.298 mg/kg (*Bousthammi*) arasında değişkenlik göstermiştir.

Juhaimi ve ark., (2017) mikrodalga (360, 540 ve 720 W) ve geleneksel yöntemlerle (70, 90 ve 110 °C) kurutulmuş hurma meyvesi etinin (Silifke ve Anamur) antioksidan aktivite, fenolik bileşik, toplam fenolik ve mineral içeriği üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlarda Silifke hurmasının P içeriği 86.00 mg/kg (kontrol) ve 704.420 mg/kg (360 W) arasında değişirken, Anamur numunelerinin P içerikleri 79.430 mg/kg (kontrol) ila 1288.780 mg/kg (360 W) arasında değişmiştir. Geleneksel olarak kurutulmuş örneklerin Ca ve Mg içeriğinde bir azalış tespit edilirken mikrodalgada kurutulmuş örneklerde ise Ca ve Mg içeriğinde artış tespit edilmiştir. Mikrodalga fırında kurutulmuş örneklerin mineral içeriği, geleneksel olarak kurutulmuş hurma örneklerinden daha yüksek konsantrasyonlarda bulunmuştur.

Sonuç olarak, hurma kahve örneklerinde artan ısı uygulaması sonucunda mineral konsantrasyonlarında (B, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, P ve Zn) büyük ölçüde azalma gözlenmiştir ve hurma çekirdeği kahvesinin iyi bir P, K, Ca, Mg ve Fe kaynağı olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca artan ısı uygulanmasının kavrulmuş kahvenin mineral içeriğini olumsuz etkilediği tespit edilmiştir.

4. Teşekkür

Çalışmamın fikir aşamasından sonuçlanmasına kadar geçen süreçte tecrübesi ve bilgisiyle bana yol gösteren Prof. Dr. Mehmet Musa ÖZCAN'a çok teşekkür ederim.

5. Kaynaklar

Alem, C., Ennassir, J., Benlyas, M., Mbark, A. N. ve Zegzouti, Y. F., 2017, Phytochemical compositions and antioxidant capacity of three date (*Phoenix dactylifera* L.) seeds varieties grown in the South East Morocco, *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 16 (4), 350-357.

Golshan Tafti, A., Solaimani Dahdivan, N. ve Yasini Ardakani, S. A., 2017, Physicochemical properties and applications of date seed and its oil, *International Food Research Journal*, 24 (4), 1399-1406.

Herchi, W., Kallel, H. ve Boukhchina, S., 2014, Physicochemical properties and antioxidant activity of Tunisian date palm (*Phoenix dactylifera* L.) oil as affected by different extraction methods, *Food Science and Technology (Campinas)*, 34 (3), 464-470.

Hernández, J. A., Heyd, B., Irlas, C., Valdovinos, B. ve Trystram, G., 2007, Analysis of the heat and mass transfer during coffee batch roasting, *Journal of Food Engineering*, 78 (4), 1141-1148.

Juhaimi, F. A., Ghafoor, K. ve Özcan, M. M., 2012, Physical and chemical properties, antioxidant activity, total phenol and mineral profile of seeds of seven different date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) varieties, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 63 (1), 84-89.

Juhaimi, F. A., Özcan, M. M. ve Uslu, N., 2017, The effect of microwave and conventional drying on antioxidant activity, phenolic compounds and mineral profile of date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) flesh, *Journal of Food Measurement Characterization*, 11 (1), 58-63.

Skujins, S., 1998, Handbook for ICP-AES (Varian-Vista), *A short guide to vista series ICP-AES operation. Varian Int. AG, Zug, Version, 1 (0).*

Taha, K. K. ve Al Ghtani, F. M., 2015, Determination of the elemental contents of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) from Kharj Saudi Arabia, *World Scientific News*, 12, 125-135.

Production of *Spirulina platensis* Using Dry Chicken Manure and Use as A Natural Pigment Source in Laying Hens

Meltem Tufan¹, Murat Durmuş¹, Kadriye Kurşun¹, Harun Cinli¹, Hasan Rüştü Kutlu¹

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Sarıçam/ADANA 011330, Türkiye
meltemkalkantufan@gmail.com

Abstract

Spirulina (blue-green alga) is one of the high quality natural feed additives that can be used in animal and poultry nutrition. *Spirulina* is generally regarded as a rich source of protein, vitamins, essential amino acids, minerals, essential fatty acids like γ -linolenic acid (GLA) and antioxidant pigments like carotenoids. The pigment composition of *Spirulina* is typical of cyanobacteria. The only chlorophyll present is chlorophyll a, its content varying from 0.8 to 1.5 per cent of dry weight. The xanthophyll content of freeze-dried *Spirulina* is considerable, reaching 6.9 g/kg. The other major carotenoids are myxoxanthophyll (37 per cent), a monocyclic carotenoid attached to rhamnose, β -carotene (28 per cent) and zeaxanthin. As a result *Spirulina* has been produced commercially for about forty years and sold primarily as a food coloring.

Egg yellow color is the most important factor affecting egg quality. *Spirulina* is an excellent source of nutrition and provides a superior natural source of carotenoids that are extremely effective in coloring egg yolks. The present study was consist of two stages. In the first stage of the experiment, *Spirulina* was grown dried layer poultry manure and the second stage added to the laying hens rations as natural pigment additive. Thirty eight weeks old layers were divided into 4 groups comprising 18 birds in each. The hens were fed standard layer diets containing %0, %0.5, %1 and %2 *Spirulina* powder for 8 weeks period. The results showed that significant increase in egg yolk colour was observed in the treatments. *Spirulina* inclusion have significant effect on egg yolk score L and a ($p<.0001$).

Keywords: *Dry layer chicken manure, Spirulina, laying hens, egg qualities, egg yolk score.*

Yeni Bir Dirençli Nişasta Tipi Olarak Amiloz-Lipid Kompleksi

Betül Oskaybaş Emlek¹, Kevser Kahraman², Ayşe Özbey¹

¹ Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 51240 Niğde, Turkey

² Abdullah Gül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji Mühendisliği Bölümü, 38080 Kayseri, Turkey

betuloskaybas@ohu.edu.tr

Özet

Günlük enerji alımında önemli yere sahip olan nişasta, α -D-glukoz birimlerinden meydana gelen amiloz ve amilopektin adı verilen iki polimerden oluşan bitki kaynaklı bir polisakkarittir. Nişasta sindirilebilirlik derecesine göre üç farklı sınıfa ayrılmaktadır: hızlı sindirilen, yavaş sindirilen ve dirençli nişasta (DN). DN ince bağırsaklarda sindirime uğramayan, kalın bağırsaklarda bulunan bakteri florası tarafından fermente edilen nişastadır. Bu özelliği dolayısıyla RS, besinsel lifin bir fraksiyonu olarak düşünülmekte ve araştırmacılara nişasta üzerine yeni bir bakış açısı kazandırarak nişasta ile ilgili çalışmalara yeni bir yön vermektedir. DN yapısına ve oluşum şekline göre farklı sınıflara ayrılmaktadır. DN1 fiziksel olarak erişilemeyen granül halde bulunan nişastayı, DN2 jelatinize olmamış nişastayı, DN3 retrograde nişastayı ve DN4 kimyasal olarak modifiye edilmiş nişastayı ifade eder. Son yıllarda nişastanın serbest yağ asitleri ile işlenmesi ile yeni bir tip enzime dirençli nişasta olan "DN5" geliştirilmiştir. Amiloz fraksiyonu yağ asitleri gibi pek çok bileşen ile tekli sarmal kompleksler oluşturma özelliğine sahiptir. Nişastanın jelatinizasyonu esnasında amiloz molekülünün nişasta granülünden dışarı çıkarak ortamdaki yağ asidi ile sarmal kompleks oluşturduğu düşünülmektedir. Nişasta granüllerinde amiloz-lipid komplekslerinin oluşması ortamda su ve ısı varlığında granüllerin şişmesini kısıtlayarak enzimin nişastayla etkileşimini azaltmaktadır ve nişasta enzime dirençli hale gelmektedir. Amiloz-lipid kompleks özelliklerine amiloz zincir uzunluğu, yağ asidinin zincir uzunluğu, yağ asidinin doymuşluk derecesi, üretim metodu gibi birçok faktör etki etmektedir. Örneğin yağ asidinin doymamışlık derecesi arttıkça amiloz-lipid kompleksinin sindirim enzimlerine gösterdiği direnç azalmaktadır. Ayrıca yapılan çalışmalar DN5'in ısıl stabilitesinin yüksek olması ile gıdaya istenilen tekstürün kazandırılmasında önemli rol aldığını ortaya koymuştur. DN sadece teknolojik açıdan değil sağlık açısından da önemli etkilere sahiptir. Bazı araştırmacılar DN5'in glisemik indeks ve insülin seviyesinin düşürülmesinde ve kolon kanserinin önlenmesinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Fonksiyonel özellikleri nedeniyle RS5 yeni üretim ve uygulama çalışmaları için önemli bir potansiyele sahip olarak görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Amiloz-lipid kompleksi, besinsel lif, dirençli nişasta, fonksiyonel gıda, sindirilebilirlik.

Amylose-Lipid Complex as a New Resistant Starch Type

Abstract

Starch is a plant-derived polysaccharide and has an important role in daily energy intake. It contains two polymers composed of α -D-glucose units: amylose and amylopectin. The starch has been classified according to digestibility rate: rapidly digestible, slowly digestible and resistant starch (RS). RS isn't digested in the small intestine but fermented in the large intestine by gut microbiota. So RS is considered as a fraction of the dietary fiber and it gives new point of view to researchers and a new direction to studies. RS has been classified into different groups based on formation form. RS1 includes physically inaccessible starch in granule form. RS2 refers to ungelatinized starch. RS3 and RS4 represent retrograded and chemically modified starch, respectively. Recently, a new type called as "RS5" has been developed by processing starch with free fatty acids (FAs). The amylose can form single helical complexes with many substances included FAs. During the gelatinization, the leaked

amylose molecule from the granule is considered to form a helical complex with the FA. The formation of amylose-lipid complexes (ALC) reduces the interaction between enzyme and starch by restricting the swelling of the starch granules in the presence of water and heat therefore starch becomes resistant to the enzyme. Many factors like chain length of FA and amylose, the degree of FA saturation and production method affect ALC structure. For example, as the degree of unsaturation increases, the resistance of the ALC to the enzymes decreases. RS has important effects on health as well as food technology. Studies have shown RS5's thermal stability has an important role to provide desired texture. Some researchers have reported RS5 is effective on prevention of colon cancer and reducing glycemic index and insulin levels. Due to its functional properties RS5 has a potential for new production and application studies.

Keywords: Amylose-lipid complex, dietary fiber, digestibility, functional food, resistant starch.

Giriş

Nişasta insan beslenmesinde önemli bir yere sahip D-glikoz polimeridir. Amiloz ve amilopektin adı verilen iki önemli fraksiyona sahiptir. Düz zincir halinde olan amiloz birbirine α -D-(1,4) glikozidik bağlarıyla bağlı yaklaşık 500-6000 glikoz biriminden oluşmuştur, molekül ağırlığı 1×10^5 - 1×10^6 arasında değişmektedir. Amilopektin ise dallanmış bir yapıya sahip olup düz zincirde α -D-(1,4), dallanma noktalarında zincirde α -D-(1,6) glikozidik bağlarıyla birbirine bağlanan glikoz ünitelerinden oluşmaktadır, molekül ağırlığı 1×10^7 - 1×10^9 arasında değişmektedir. Amiloz-amilopektin oranı nişasta kaynağına göre farklılık göstermektedir. Ancak çoğu nişastanın amiloz içeriği %20-30 civarındadır. Nişasta granülü aynı zamanda düşük oranda yağ, fosfor ve azot gibi bileşikler de içermektedir. Bu bileşikler çok düşük miktarlarda bulunmalarına rağmen nişastanın bazı özelliklerini etkiler (Eliasson, 2004). Amiloz fraksiyonunun çeşitli ligandlarla kompleks sarmal yapı oluşturabilmesi nişasta-lipid kompleksinin temelini oluşturmaktadır.

1. Dirençli Nişasta Olarak Amiloz-Lipid Kompleksi

Nişasta sindirim enzimleri tarafından hidroliz edilme durumuna göre hızlı sindirilen nişasta, yavaş sindirilen nişasta ve dirençli nişasta olmak üzere üç sınıfa ayrılır. Hızlı sindirilen nişasta (HSN) amorf ve dispersiyon haldeki nişasta olup yaklaşık 20 dakika içinde sindirilebilir. Nemli ısıda pişirilmiş ekmek ve patates gibi nişastalı gıdalarda yüksek miktarda bulunur. Yavaş sindirilen nişasta (YSN) çok yavaş sindirilebilen nişastadır. Pişmiş gıdalarda granüler ya da retrograde halde bulunur. Dirençli nişasta (DN) ise tüketildikten sonra 120 dakikadan daha uzun sürede hidrolize uğramayan nişastadır. İnce bağırsakta amilolitik enzimlerce parçalanamadığı için yapısı değişmeden direkt kalın bağırsağa geçer ve buradaki mikroflora tarafından fermente edilir. Bu özelliğinden dolayı besinsel lifin bir fraksiyonu olarak yer alır (Sharma vd., 2008). Dirençli nişasta tipleri ve bulunduğu gıdalar Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Dirençli nişasta çeşitleri ve bulunduğu gıdalar (Nugent, 2005)

DN Tipi	Özelliği	Bulunduğu Gıda
DN1	Fiziksel olarak erişilemeyen, granül halinde bulunan	Baklagiller, kısmen veya tamamen öğütülmüş tahıllar.
DN2	Jelatinize olmamış, kristal halde bulunan	Çiğ patates, bazı baklagiller, yeşil muz, yüksek amilozlu nişastalar.
DN3	Retrograde nişasta	Piştirilip soğutulmuş patates, ekmek, mısır gevreği,
DN4	Kimyasal olarak modifiye edilmiş nişasta	Modifiye nişastanın kullanıldığı gıdalar
DN5	Lipidlerle kompleks oluşturmuş nişasta	

Table 1. Classification of types of resistant starch and food sources (Nugent, 2005)

Type of RS	Characteristics	Food Sources
RS1	Granular form and physically unaccessibility	Legumes, partially or whole milled cereals.
RS2	Ungelatinised and crystalline	Raw potatoes, some legumes, green bananas, high amylose starches .
RS3	Retrograded starch	Cooked then cooled potato, bread, corn flakes.
RS4	Modified with chemical agent	Foods in which modified starches have been used
RS5	Complex with lipid	

Son yıllarda çeşitli nişastaların serbest yağ asitleri ile işlenmesi yolu ile yeni bir tip dirençli nişasta “DN5” geliştirilmiştir. Oluşan bu amiloz-lipid kompleksi enzim hidrolizine direnç gösterdiği için dirençli nişasta tipleri arasında yer almaktadır. Nişasta granüllerinde amiloz-lipid komplekslerinin oluşması pişirme sırasında granüllerin şişmesini kısıtlayarak enzimin nişastayla etkileşimini azaltmaktadır. Amiloz-lipid kompleksi, amilolitik enzim hidrolizine, amorf amiloz ve çoğu A-tipi polimorfik nişastadan daha dirençlidir (Hasjim vd., 2013).

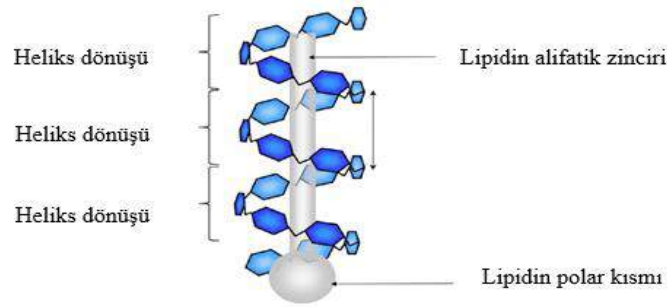
Trigliseritlerin, serbest yağ asitleri gibi lipidlerin nişastanın yapısını ve enzimatik hidrolizi nasıl etkilediği tam olarak anlaşılamamıştır (Ai vd., 2013). Fakat enzimin granüle ulaşamama mekanizması temelde amiloz-lipid kompleksinin nişasta granüllerinin şişme oranını azaltarak enzimin granül içine ulaşmasını kısıtlaması bunun yanında serbest amiloza kıyasla sindirim enzimlerine karşı daha dirençli olmasıdır (Cui ve Oates, 1999; Zhang vd., 2012). Ortamda lipid varlığında amiloz, nişasta granülü için şişme inhibitörü olarak görev alır, oluşan nişasta-lipid kompleksleri de granülün şişmesini önler (Chen vd., 2017b)

Ayrıca amiloz-lipid kompleksi DN2’ye göre ısıya daha fazla dayanıklı olup, oluşumu esnasında DN3 ve DN4’e göre daha az kapsamlı işlem gerektirir. Amiloz-lipid kompleksi, çözünme sıcaklığının üstüne ısıtıldıktan sonra soğutma sırasında kompleks yapısını kendiliğinden koruması da bu yapının diğer tiplere göre avantajları arasında yer almaktadır (Birt vd., 2013; Hasjim vd., 2013). Amiloz-lipid kompleks oluşumu hızlı gerçekleşip piştikten sonra hızlı bir şekilde tekrardan oluşabildiği için termal olarak diğer tiplere göre daha stabil kabul edilir (Birt vd., 2013).

2. Amiloz- Lipid Kompleks Oluşumu

Amiloz fraksiyonu iyot, monogliserit, lisofosfolipid, yağ asitleri ve alkoller dahil pek çok bileşen ile tekli sarmal kompleksler oluşturabilir. Amiloz-lipid kompleksi oluşumunun temeli amilozun jelatinizasyon aşamasında granül dışına sızarak ortamda bulunan ligand ile kompleks oluşturmasıdır. Amilozun hidrofobik zinciri lipidin hidrokarbon zinciri ile etkileşime geçerek tekli amiloz sarmalının

merkez boşluğunu doldurur (Hasjim vd., 2013). Amiloz sarmalının hidrofobik boşluğu, ligandın apolar kısmı için güçlü bir çekim alanı oluşturur (Putseys vd., 2010). Genel olarak lipid molekülleri alifatik zincirleriyle heliks boşlukta yer alırken buna karşı karboksil grubu, sterik ve elektrostatik itme nedeniyle, sarmalın dışında bulunur (Cheng vd., 2018). Glikoz ünitelerinin hidroksil grubu sarmalın dış kısmında yer aldığı için heliksin iç kısmının hidrofobik olduğu kabul edilir. Bu nedenle kompleks oluşturacak hidrofobik maddeler heliks içerisinde yer alırken hidrofilik gruplar sarmalın dış kısmına doğru uzanır (Cui ve Oates, 1999). Şekil 1'de amiloz-lipid kompleks yapısı gösterilmiştir. Amilopektin molekülü de lipidler ile tekli sarmal yapıda kompleks oluşturabilir (Birt vd., 2013). Fakat amilopektinin dallı zincire sahip olması ve kısa zincire sahip olması sarmal yapı oluşumunu sınırlandırır (Chang vd., 2014; Hasjim vd., 2013; Kawai vd., 2012).



Şekil 1. Amiloz-lipid kompleks yapısı (Putseys vd., 2010)

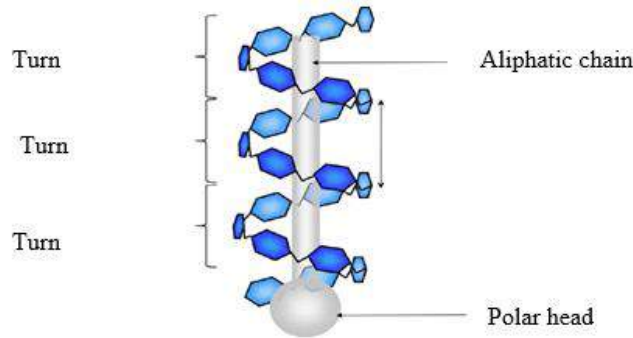


Figure 1. Structure of amylose-lipid complexes (Putseys vd., 2010)

Amiloz-lipid kompleksi tahıl nişastası granüllerinde doğal olarak bulunur. Mısır, pirinç, arpa, yulaf, darı ve sorgum gibi tahıl nişastası granüllerinde bulunan doğal lipidler çoğunlukla serbest yağ asitleri ve lisofosfolipidlerdir ayrıca tahıl nişastası granüllerindeki lipidlerin içeriği, nişastanın amiloz içeriği ile pozitif korelasyon gösterir (Hasjim vd., 2013; Morrison vd., 1984). Amiloz-lipid kompleksi doğal olarak nişastada bulunabileceği gibi, ortamda lipid varlığında jelatinizasyon esnasında da oluşabilir (Evans, 1986). Bazı araştırmacılar amilozun suyla etkileşimini en aza indirmeye çalışmak istemesini kompleks oluşturmada esas etken olarak ifade ederken, bazıları ise sarmal boşlukta bulunan ligandın daha düşük enerjiye sahip olmasını kompleks oluşumunda asıl etken olarak ifade edilmiştir (Heinemann vd., 2001; Helbert ve Chanzy, 1994). Amiloz-lipid kompleksinde moleküller içi etken bağlar başlıca Van der Waals ve Hidrojen bağlarıdır. Bu bağlar heliks dönüşünde yer alarak yapıyı stabilize ederler (Cheng vd., 2018; Karkalas vd., 1995). Moleküller arası etkileşimde ise amiloz sarmalının dış kısmında hidrofilik, iç kısmında ise hidrofobik güçler etkilidir (Immel ve Lichtenthaler,

2000). Amiloz-lipid kompleks oluşumu ile moleküller arası ve molekül içi hidrojen bağları artar ısı uygulamasına karşı nişasta granülünün bütünlüğünü korunur (Chang vd., 2013b).

Amiloz-lipid kompleksi iki formda bulunur. Bunlar Form-I olarak adlandırılan amorf amiloz-lipid kompleksi ve Form-II olarak adlandırılan kristal komplekstir. Form-I kompleks 60°C ve altında oluşur, düzensiz bir yapıya sahiptir ve ayrışma sıcaklığı 95-105°C arasındadır. Form-II kompleks oluşumu için en az 90°C sıcaklık gereklidir, amiloz ve lipid molekülü hidrofobik etkileşime girerek kristal kompleks yapı oluşumunu sağlar. Kristal yapı daha yüksek erime derecesi ve enzime karşı daha yüksek stabiliteye sahiptir. Form-II yapı Form-IIa ve Form-IIb olarak ayrılır. Yarı kristal yapıya sahip Form-IIa'nın erime sıcaklığı 115°C civarında iken, Form-IIb termostabil bir yapıya sahiptir (Hasjim vd., 2010; Karkalas vd., 1995; Putseys vd., 2010). Kristal form amorf forma göre sindirim enzimlerine karşı daha dayanıklıdır (Kawai vd., 2012). Amiloz-lipid kompleksi ayrışma sıcaklığının üzerindeki bir sıcaklığa ısıtıldıktan sonra, düzensiz bir yapıya sahip olan Form-I kompleksi kısmen veya tamamen eriyerek daha düzenli bir yapı olan Form-II'ye göre yeniden düzenlenebilir (Ai vd., 2013; Tufvesson ve Eliasson, 2000).

Amiloz-lipid kompleksi oluşumunda çoğunlukla klasik üretim metodu tercih edilir. Buna göre nişasta ısı varlığında belirli çözgen içerisinde (KOH/su/DMSO) muamele edildikten sonra pH düşürülmesi takip edilir. Yağ asitleri direk veya etanol içerisinde çözündürülüp ısı uygulamasından önce veya sonra eklenebilir. Fakat pH düşüşünün izlenmediği çalışmalar da mevcuttur (Marinopoulou vd., 2016b; Panyoo ve Emmambux, 2017; Seo vd., 2015; Wang vd., 2016). Dimetilsülfoksit (DMSO) kullanılarak kompleks oluşturma metodunda ortam homojen olmadığı için nişasta modifikasyona uğrayarak daha yüksek kompleks indeks değeri elde edilir. Bununla birlikte bu yöntemde çözgenin uçucu olması ve gıda endüstrisine uygulanamaması gibi problemlerde vardır. Su bazlı sistemde ısıtarak kompleks oluşumunun sağlanmasında nişasta jelatinize olmaya başladığı anda kompleks oluşumu başlar. Buharla ısıtmanın kullanıldığı çalışma ise farklı ortam koşullarının (ısıtma-soğutma) oluşan kompleksler üzerinde oldukça etkili olduğunu göstermiştir (Fanta vd., 2015). Isı-nem uygulaması güvenli bir modifikasyon tekniği olarak kabul edilir nişastanın kristallliği, şişme gücü, viskozite, jelatinleşme sıcaklığı gibi özellikleri belirgin olarak değişebilir. Ekstrüzyon pişirme ile elde edilen komplekslerde ortam neminin etkisi daha ön plana çıkmıştır. Son yıllarda kullanılan yüksek basınç teknolojisinde basınç etkisiyle ortamda amiloz miktarı artırılır fakat ekonomik açıdan pahalı bir yöntem olması dezavantaj sağlar (Chen vd., 2017a). Oksidasyona hassas doymamış yağ asitleri ile kompleks oluşturmada yüksek basınç uygulaması kullanılabilir (Guo vd., 2018). Putseys vd. (2009) kullandığı enzimatik metotta fosforilaz enzimi kullanarak çoğunluğu Form-I yapıda olan amiloz-lipid kompleksleri üretmiştir. Fakat temelde kullanılan ısı uygulaması, DMSO veya alkali uygulamaları olup bütün yöntemlerin temeli amilozun granülden dışarı çıkarak kendi sarmal yapısının kaybolmasını sağlamak, ikinci adım olan hidrofobik molekülle etkileşime girerek kristal oluşumu ve tekrar sarmal yapının kazanılmasının sağlanmasıdır (Gunenc vd., 2018).

2.1. Amiloz-Lipid Kompleks Oluşumuna Etki Eden Faktörler

2.1.1. Amiloz Zincir Uzunluğu

Temel olarak amiloz-lipid kompleksi oluşumu için bir lipid molekülü (14-16-18 karbon zincir uzunluğuna sahip yağ asitleri) için amiloz sarmalının 3 kez dönüş sağlayabilmesi ve her dönüşte 6-8 glukoz ünitesi içermesinden dolayı 18-24 glukoz ünitesine ihtiyaç vardır. Amilopektinin molekülünün ise 15-25 glukoz ünitesi içermesinden dolayı amiloz-lipid oluşumuna kısmen katılır (Putseys vd., 2010; Tester vd., 2004). Amilopektin lipidler ile amilozdan daha az miktarda kompleks oluşturur çünkü çok sayıda kısa zincire sahip olması sarmal yapının oluşmasını engeller (Guraya vd., 1997). Bu sebeple bazı araştırmacılar α -1,6 dallanma noktalarını isoamilaz ve pullulanaz enzimleri ile kırarak amiloz-lipid kompleks oluşumunu arttırmışlardır (Hasjim vd., 2010; Zhang vd., 2012). Godet vd. (1993), amiloz zincir uzunluğu arttıkça kompleks yapıya daha fazla lipid bağlanacağı için kristalitenin artacağını böylece yapı stabilitesinin güçleneceğini ifade etmiştir. Diğer taraftan amiloz zincir uzunluğu arttıkça daha stabil kompleks oluşumu görüldüğü de ifade edilmiştir (Seo vd., 2015; Zhang vd., 2012). Fakat amilozun zincir uzunluğu arttıkça kendi içinde heliks yapı oluşturabileceği de düşünülmektedir (Garcia vd., 2016).

Kompleks veriminin amiloz polimerizasyon derecesi (DP20-60-400) yükseldikçe arttığı fakat en yüksek polimerizasyon derecesine sahip amilozun (DP950) lipid ile oluşturduğu kompleksin termal stabilite ve kristalitesinin diğerlerine göre düşük olduğu gösterilmiştir (Gelders vd., 2004). Ayrıca kompleksin sindirim enzimine ve asite direnci, DP, lipid zincir uzunluğu ve kompleksleşme sıcaklığı ile artmıştır (Gelders vd., 2005). Gelders vd. (2004) amiloz zincir uzunluğunun çok fazla olmasının yapıda konformasyonel değişikliklere sebep olacağını, polimerizasyon derecesi 60'dan 950'ye çıkmasının yapı stabilitesini olumsuz etkilediğini, düşük polimerizasyon derecesinde Form-II yapının oluşamayacağını belirtmiştir. Godet vd. (1995), polimerizasyon derecesi 20 olduğunda kompleks yapının oluşmadığını ifade etmiştir.

2.1.2. Lipidin Yapısal Özellikleri

Sadece amilozun yapısal özellikleri değil, lipidin tipi, doymuşluk derecesi, yağ asidi zincir uzunluğu ve ortamdaki lipid konsantrasyonu da amiloz-lipid kompleks oluşumunda, oluşan kompleksin yapısal ve termal özellikleri üzerine etkilidir (Chang vd., 2014; Putseys vd., 2010).

Birçok araştırmacı lipidin alifatik zincir uzunluğu arttıkça lipid hidrofilitesinin azalacağı böylece sarmal içerisinde lipidin hidrofobik güçlerle daha sıkı tutunacağı oluşan kompleksin stabilitesinin de artacağını belirtmiştir (Ai vd., 2013; Garcia vd., 2016; Kawai vd., 2012). Buna göre stearik asidin palmitik aside göre amilozun hidrofobik boşluğu ile daha güçlü bağ oluşturduğu bulunmuştur (Ai vd., 2013). Başka bir çalışmada ise uzun zincirli amiloz molekülünün laurik aside göre palmitik asitle daha iyi kompleks oluşturduğu ifade edilmiştir (Cheng vd., 2018). Ayrıca kısa zincirli ve bazı orta zincirli yağ asitleri (10 karbon birimine kadar) suda yüksek çözünürlüklerinden dolayı uzun zincirli yağ asitleri (12 karbon ünitesi ve üstü) kadar kompleks oluşturmaya meyilli değildirler. Bu yağ asitlerinin amiloz ile kompleks oluşturmak yerine sulu çözeltiye katıldıkları belirtilmiştir (Hasjim vd., 2013; Tufvesson vd., 2003). Amiloz-lipid kompleksinde alifatik zincir uzunluğu arttıkça daha fazla hidrofobik etkileşim gerçekleşeceği için amiloz-lipid kompleksinin ayrışma sıcaklığının da arttığı bildirilmiştir (Arik Kibar vd., 2014; Gelders vd., 2004; Godet vd., 1996; Marinopoulou vd., 2016a; Marinopoulou vd., 2016b).

Fakat bazı araştırmacılar, yağ asidi zincir uzunluğu ile nişasta iyot bağlama kapasitesindeki azalmayı belirten kompleks indeks değerinin (Kİ) ters orantılı olduğunu ifade etmişlerdir. Patates nişastasının farklı yağ asitleriyle (laurik, miristik, palmitik, stearik, oleik, linoleik) kompleks oluşturma özelliğinin incelendiği çalışmada kompleks indeks değerinin doymuş yağ asitlerinde C sayısı ile ters orantılı olduğu belirtilmiştir (Kawai vd., 2012). Başka bir çalışmada farklı yağ asitlerinin normal ve waxy buğday nişastası ile kompleks oluşturma özellikleri incelenmiş, normal buğday nişastası-yag asidi komplekslerinin kompleks indeks değerinin artan yağ asidi karbon zincir uzunluğu ile azaldığı, waxy buğday nişastası-yag asidi komplekslerinin ise çok daha düşük kompleks indeks değerine sahip olduğu saptanmıştır (Wang vd., 2016).

Bazı araştırmacılar ise amiloz-lipid kompleks oluşumu için 14 karbonlu yağ asitini ideal kabul etmekten bazıları 16 ya da 18 karbonlu yağ asitlerini kompleks oluşturmak için ideal zincir uzunluğu kabul etmektedir (Arik Kibar vd., 2014). Pirinç ununun farklı yağ asitleriyle (miristik, palmitik, stearik) kompleks oluşumunun değerlendirildiği çalışmada miristik asidin daha yüksek kompleks indeks değeri verdiği bulunmuştur (Kaur ve Singh, 2000). Hylon VII'nin farklı yağ asitleriyle amiloz-lipid kompleksi oluşturma yeteneğinin değerlendirildiği bir çalışmada miristik asidin palmitik ve stearik aside göre kompleks oluşumunda daha etken rol aldığı gösterilmiştir. Sebebi ise yağ asidinin uzunluğu arttıkça lipid sertlik derecesini artırarak kristal yapı oluşumunu sınırlaması olarak verilmiştir (Marinopoulou vd., 2016a).

Doymuşluk derecesinin kompleks oluşturmada etkisinin değerlendirildiği çalışmalarda çift bağ içeren yağ asitlerinin kompleks oluşturma yeteneklerinin daha düşük bulunduğu çift bağın heliks oluşumunda sterik engel teşkil ettiği belirtilmiştir (Ai vd., 2013; Liu vd., 2016; Nakazawa ve Wang, 2004). Doymamışlık derecesinin amiloz-lipid kompleksinin termal stabilitesine etki ettiği, buna göre doymamışlık derecesi arttıkça zayıf kompleksler oluşacağı için kompleks termal stabilitesinin azaldığı

tespit edilmiştir (Arik Kibar vd., 2014; Zabar vd., 2009). Buna göre uzun zincirli yağ asitleri (stearik asit, linoleik asit, konjuge linoleik asit) ile kompleks oluşması durumunda doymamışlık derecesi arttıkça termostabilite ve kristal yapı azalır amiloz-lipid kompleks yapı bozulur (Zabar vd., 2009).

Kawai vd. (2012) ise yağ asidi doymamışlık derecesi arttıkça kompleks indeks değerinin arttığını, yağ asidi çift bağ sayısındaki artışla kompleks oluşturma eğilimlerinin arttığını belirtmiştir. Annor vd. (2015) doymamışlık derecesi arttıkça kompleks indeks değerinin arttığını, aynı yağ asidinin trans-formunun cis- formuna göre cis- formu amiloz sarmal boşluk için sterik engel teşkil ettiği için daha fazla kompleks oluşturduğunu belirtmiştir. Bazı çalışmalar yağ asidi zincir uzunluğu kısaltıldıkça ve doymamışlık derecesi arttıkça kompleks oluşumuna eğilimin daha çok arttığını göstermiş bu durumu ise yağ asitlerinin çözünürlüğü ile bağdaştırmıştır. Yağ asitlerinin çözünürlüğü zincir uzunluğu ve doymamışlık derecesi azaldıkça artar. Fakat yağ asidi zincir uzunluğu uzadıkça ve yağ asitlerinin doymamışlık derecesi arttıkça da kompleksler ısıya daha dayanıklı hale gelir (Arik Kibar vd., 2014; Tang ve Copeland, 2007). Nişasta-lipid kompleks ayrışma sıcaklığı yağ asidi doymamışlık derecesine, yağ asidi zincir uzunluğuna ve kompleks hazırlama sıcaklığına bağlıdır. Zincir uzunluğu ve inkübasyon sıcaklığı yüksekse ayrışma sıcaklığı da yüksek olur, doymamışlık derecesi arttıkça ayrışma sıcaklığı düşer (Marinopoulou vd., 2016b).

Ortamda lipid konsantrasyonu gereğinden fazla tutulmuşsa lipid nişasta-lipid kompleksi oluşturmaktan ziyade kendi içerisinde birleşme eğilimi gösterir (Annor vd., 2015; Garcia vd., 2016). Amiloz-lipid kompleksi oluşturmak için etken lipid konsantrasyonu lipid tipine ve sudaki çözünürlük değerine göre değişir (Garcia vd., 2016; Tang ve Copeland, 2007).

Belirli lipid konsantrasyon değerinin üzerinde düşük suda çözünürlük değerine sahip lipidler glukan ile kompleks oluşturmak yerine kendi içerisinde birleşme eğilimi göstermektedir. Buna göre yağ asitleri yüksek konsantrasyonlarda tutulduğunda yüksek suda çözünürlük değerine sahip olan kaprik ve laurik asitin amiloz-lipid kompleksi oluşturması, düşük suda çözünürlük değerlerine sahip olan palmitik ve miristik asitte olduğu gibi azalmamaktadır (Tang ve Copeland, 2007).

Bazı araştırmacılar yağ asidi uzunluğu arttıkça amiloz-lipid kompleksi oluşumunda daha düşük miktarda yağ asidine ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir (Marinopoulou vd., 2016a). Lebail vd. (2000), ortamda %10'luk lipid konsantrasyonunun yeterli olabileceğini belirtirken, Kaur ve Singh (2000) ise lipid konsantrasyonu arttıkça amiloz-lipid kompleks oluşumunun arttığını belirtmiştir.

Ortamda bulunan lipid tipi de amiloz-lipid kompleks yapısına etki etmektedir. Tufvesson vd., (2003a-2003b) göre, yağ asitleri monogliseridlerden daha kolay bir şekilde kompleks oluşturabilirken, kısa zincirli yağ asitlerine göre de monogliseridler daha kolay Form-II yapısını oluşturabilir. Sagu nişastasının farklı lipidlerle (monomiristin, monopalmitin, monostearin ve lisofosfatidilkolin) kompleks oluşturma işleminde lisofosfatidilkolin, en yüksek kompleks oluşturma kabiliyetini gösterirken, monogliseritlerde zincir uzunluğu arttıkça kompleks oluşturma yetenekleri azalmıştır (Cui ve Oates, 1999). Form-II yapısının oluşmasında uzun zincirli monogliseridler için kısa zincirli monogliseridlere (gliserol monokaprin, gliserol monolaurin ve gliserol monomiristin) göre daha uzun süreli ısıl işleme ihtiyacı olduğu belirtilmiştir (Tufvesson vd., 2003a).

2.1.3. Ortam Koşulları

Kompleks oluşumunda amiloz ve yağ asidi zincir uzunluğunun yanı sıra ortam koşulları, üretim şartları gibi birçok faktör etkilidir (Fanta vd., 2006; Garcia vd., 2016; Lalush vd., 2005).

Nişastaya uygulanan bazı ön işlemler amiloz-lipid kompleks oluşumuna dolayısıyla elde edilen dirençli nişasta miktarına etki etmektedir. Örneğin, nişastaya enzim uygulaması (isoamilaz ve pullulanaz) ile amilopektin dallanma noktalarının kırılması sağlanmış dirençli nişasta oluşumu arttırılmıştır (Hasjim vd., 2010; Reddy vd., 2018; Zhang vd., 2012). Amilosükraz enzimi muamelesi ile nişasta amiloz zincir uzunluğu arttırılmış, yağ asitlerinin uzun amiloz zincirleri ile daha kolay kompleks oluşturması sağlanmıştır (Kim vd., 2017). İsoamilaz ve β -amilaz muamelesi sonucunda

ticari mısır nişastası ve patates nişastasının stearik asitle oluşturduğu kompleks verimi artmıştır (Arijaje ve Wang, 2016). Sadece enzim uygulaması değil enzim uygulama süresi de elde edilen dirençli nişasta miktarını etki etmektedir. Zhang vd. (2012), enzim uygulama süresini 2 saatten 24 saate kadar belirli periyotlarda arttırdığında elde edilen dirençli nişasta miktarında artış sağlandığını göstermiştir. Fakat Reddy vd. (2018), enzim uygulama süresinde 24 saatin üzerine çıktığında kristalite ve kompleks oluşumunun azaldığını belirtmiştir. Nakazawa ve Wang (2004) tavlama işlemi ile nişastada amorf ve kristal yapının tekrar düzenlendiğini bu durumun nişastanın daha fazla yağ asidi ile kompleks oluşturmasını sağlayarak dirençli nişasta oluşumunu pozitif yönde etkilediğini göstermiştir. Ultrasonikasyon uygulamasının amiloz-lipid kompleks indeks değerini belirli bir dalga boyuna kadar arttırırken belirli bir dalga boyundan sonra uygulanan işlemin yağ asidi ve amiloz arasındaki hidrofobik bağları kırarak kompleks oluşumunu azalttığı belirlenmiştir (Liu vd., 2018). Yüksek amilozlu mısır nişastasına gama ışını uygulaması ile nişasta çirilenme viskozitesi azaltırken Form-I amiloz-lipid kompleks oluşumu sağlanmıştır (Ocloo vd., 2016). Yüksek basınç uygulaması nişasta granülünden amiloz salınmasını arttırdığı için daha fazla amiloz-lipid kompleksi elde edilmiştir (Meng vd., 2014). Farklı araştırmacılar tarafından hızlı viskozite ölçüm cihazı (RVA) ve manyetik karıştırıcı ısıtıcı kullanılarak elde edilen örneklerin kompleks verimi farklı çıkmıştır. Bu farklılığın ise kompleks hazırlama yönteminden kaynaklandığı düşünülmektedir (Kawai vd., 2012; Tang ve Copeland, 2007). Dekstrinizasyon işlemi amiloz-lipid kompleks oluşumunu arttırsa da doğal nişasta ile hazırlanan kompleks, dekstrin ile karşılaştırıldığında biraz daha yüksek bir termal stabilite sergilemiştir, çünkü nişasta içindeki amilozun zincir uzunluğu dekstrindekinden daha yüksektir (Park vd., 2018). Komplekslerin oluşumunu düzenleyen ana faktör Bölüm 2.1.2' de bahsedildiği gibi, yağ asidinin suda çözünürlüğü/ dağılmasıdır; çözünürlük ise, sıcaklık ve yağ asidi moleküler ağırlığı gibi değişkenlere bağlıdır. Bazı yağ asitlerinin suda çözünürlük değerleri oda sıcaklığında ihmal edilebiliyorken buhar püskürtmeli sistemlerin sağladığı yüksek sıcaklık sayesinde yağ asitleri çözünürlüğü kompleks oluşturması için gerekli değere ulaştırılabilir (Fanta vd., 1999). Ortam pH koşullarının nişasta-lipid kompleksi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada ortam pH'sının nötr değerlerde kompleks oluşumu üzerinde olumlu etki ettiği asidik ve alkali değerlerin ise kompleks oluşumuna olumsuz etki ettiği gösterilmiştir (Seo vd., 2015). Asidik koşullarda üretilen amiloz-lipid komplekslerinde DMSO kullanılarak üretilen komplekslere göre daha büyük partikül oluşumu gerçekleşmiştir (Zabar vd., 2009; 2010).

Yağ asitlerinin nişasta ısıtılmadan önce veya sonra eklenmesi yani nişastanın ortamda yağ asidi varken jelatinize olup olmadığı da kompleks oluşumuna etki eder. Yağ asidinin ısıl işleminden önce veya sonra eklenmesi amiloz-kompleks yapısının kristal yapısına, termal stabilitesine, sindirilebilirliğine etki ettiği bildirilmiştir. Mısır nişastası ve laurik asitle yapılan bir çalışmada ısıtma işleminden önce yağ asiti eklenme işlemi kompleks oluşumunu pozitif yönde etkilemiştir (Chang vd., 2014). Amiloz-lipid kompleksi nişasta granülünden ayrılan amiloz polimeri ile oluştuğu için, jelatinize olmuş nişasta veya amiloz fraksiyonunu direk olarak kullanmak DN5 oluşumu için ideal kabul edilse de maliyetinden dolayı gıda sanayiinde uygulamasının zor olduğu ifade edilmiştir (Chang vd., 2014). Farklı sıcaklık değerlerinde (75-80-85°C) farklı yağ asitlerinin yüksek amilozlu mısır nişastası ile ısıtma işleminden önce veya sonra eklenmesi amiloz-lipid kompleksi üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada 85°C'nin altındaki sıcaklıklarda amiloz-lipid kompleks kristal yapısının yağ asidi zincir uzunluğundan etkilendiği, bu sıcaklık aralığında, zincir uzunluğu kısaltıkça ve ısıtma işleminden önce yağ asidi ilave edildiğinde daha fazla amiloz-lipid kompleksi oluşumu sağlanmıştır (Vasiliadou vd., 2015). Yağ asidi eklemenden önce ısıl işlem uygulanması ile daha yüksek kristaliniteye sahip amiloz-lipid kompleksi ve daha viskoz yapı oluşumunu sağlanmış, nişasta hidrolizi yavaşlatılmıştır. Bu sebeplerden dolayı gıda sanayii açısından daha uygundur. Yağ asidi eklendikten sonra ısıl işlem uygulaması ile nişasta yüzeyinde yağ asidi tutunmuş olacağı için nişasta-su etkileşimi azalarak nişasta jelatinizasyonu gecikmiş, oluşan kompleksin ise nişasta granülünden ayrılması kolaylaşmıştır (Chang vd., 2013a; Chang vd., 2014).

Ortamda daha fazla amiloz bulunması ve amiloz-lipid kompleks oluşumu esnasında inkübasyon süresinin uzun tutulması amiloz-lipid kompleks oluşumunu arttırmaktadır (Chang vd., 2013a; Chang

vd., 2014). Kaur ve Singh (2000) inkübasyon süresini 30 dakikadan 90 dakikaya arttırdığında kompleks oluşumunda önemli ölçüde artış sağlandığını göstermiştir.

Farklı inkübasyon sıcaklık değerleri kullanılarak elde edilen amiloz-lipid kompleksleri karşılaştırıldığında yüksek sıcaklık uygulaması ile daha düzenli yapı ve yüksek kristalliniteye sahip nişasta-lipid kompleksi elde edilmiştir (Chang vd., 2013b). Marinopoulou vd. (2016a) amiloz-lipid kompleksi oluşumu inkübasyon sıcaklık değerindeki artışın amiloz-lipid komplekslerin kristallik derecesi artırdığını, oluşan kristallerin boyutunun ise azaldığını saptamıştır. Yüksek amilozlu mısır nişastasının stearik ve palmitik asitli kompleksleri, miristik asitli komplekslerden daha düşük derecelerde kristallinite göstermesinin sebebi ise yağ asitlerinin zincir uzunluğu arttıkça (stearik ve palmitik asit) sertliklerinin de artacağından dolayı, düzenli yarı kristalli yapılar oluşturmamanın daha zor olduğudur (Marinopoulou vd., 2016b; Marinopoulou vd., 2016a).

Nişasta-lipid kompleks oluşum esnasında ortamda su miktarının normalden fazla olması amilozun lipid ile etkileşimini artırır (Cui ve Oates, 1999). Fakat çoğu lipid sıvı fazda disperse olarak amiloz ile kompleks oluşturmaz (Chang vd., 2014). Ortam nem değerinin önemini araştırıldığı laurik asit ve %10-50 arasında farklı nem değerlerine sahip mısır nişastası kullanılarak 80°C’de yapılan çalışmada uygun nem değerinin %40 olduğu saptanmıştır. Buna göre yüksek nem içeriğinde viskoz nişasta içinde dağılmış olan yağ asidi amiloz-lipid kompleksini oluşturmak için serbestçe hareket edemeyerek kompleks oluşumunu sınırlandırmaktadır (Chang vd., 2014). Chen vd. (2017b), pirinç nişastası ve mısır yağı kullanarak amiloz-lipid kompleks oluşumunu farklı nem değerlerinde sıcaklık uygulaması ile gerçekleştirdiğinde en yüksek nem değerinin kompleks oluşumu için optimum olduğunu göstermiştir. Isı-nem uygulaması, elde edilen komplekslerin sindirilebilirliği üzerinde büyük etkiye sahiptir. Isı-nem uygulaması proteinlerin amino asit radikalleri arasındaki etkileşimleri, hidrofobik etkileşimleri, elektrostatik etkileşimleri ve/veya hidrojen bağları yoğunlaştırır, böylece nişasta granülleri sindirim enzimlerine karşı direnç sağlar. Ayrıca denatüre protein nişasta granül yüzeyine daha fazla adsorbe olarak nişasta granüllerinde daha yüksek bir stabilite meydana getirir. Sindirim enzimlerine karşı daha fazla direnç sağlayan nişasta yüzeyinde daha güçlü bir protein-nişasta matriksi ve daha sert bir ağ yapının oluşması sindirim enzimlerine karşı direnci daha da artırır. Ayrıca daha düzenli çift sarmal amilopektin yan zincir kümelerinin oluşumu ile nişasta-lipid arasında çözünmeyen amiloz-lipid komplekslerinin ısı-nem uygulaması sırasında yeniden oluşması yavaş sindirilebilir nişasta içeriğinde düşüşe yol açar (Chen vd., 2017b).

3. Amiloz-Lipid Kompleksin Fonksiyonel Özellikleri

Dirençli nişastanın gıda teknolojisine ve insan sağlığına faydalarından dolayı birçok kullanım alanı vardır. Amiloz-lipid kompleksi oluşumu nişasta bazlı gıda ürünlerine istenilen özelliğin kazandırılmasında kullanılır (Ai vd., 2013). Özellikle ürün lif içeriğini zenginleştirmek, ürün renk ve aromasını geliştirerek istenilen duyu özellikleri ürüne kazandırmak, viskoziteyi geliştirmek gibi sebeplerden dolayı fırıncılık ürünlerinde ve ekstrüde tahıllarda yaygın kullanım alanı bulmuştur (Sanz vd., 2008).

Amiloz-lipid kompleksi oluşumu ile nişasta jelatinizasyon sıcaklığı artar, şişme gücü ve çözünürlük azalır. Lipidin zincir uzunluğu arttıkça granül şişmesi gecikerek nişasta jelatinizasyonu gecikir (Raphaelides ve Georgiadis, 2006). Bazı araştırmacılar ortamda lipid varlığında nişasta süspansiyonunun ısıtılması ile viskozitenin azalabileceğini ifade ederken (Raphaelides ve Georgiadis, 2006), Raphaelides ve Georgiadis (2008) ortamda yağ asidi bulunurken nişasta süspansiyonunun ısıtılması ile viskozite azalacağını fakat nişasta süspansiyonunun soğutulmasından veya ısıtılmasından sonra yağ asidi ilavesinin viskoziteyi arttırabileceğini ifade etmiştir.

Stearik asit ile tapyoka nişastası kompleksinde kompleks oluşturmamış nişastaya göre jelleşmeyen yüksek viskoziteli nişasta elde edildiğini, stearik asidin retrogradasyonu azalttığını, daha yumuşak tekstür yapısına sahip çiriş elde edildiğini belirtilmiştir (Marinopoulou vd., 2016a). Stearik asit ile kompleks oluşturmuş teff nişastasının yüksek çirişlenme viskozitesi ve zayıf jelleşme özellikleri ile gıda uygulamalarında düşük nişasta konsantrasyonuyla daha iyi ağız hissi oluşturabileceği

öngörülmüştür (D'Silva vd., 2011). Stearik asit gibi uzun zincirli yağ asitlerinin etkin bir şekilde bulunması nişasta granüllerinin şişmesini, 85°C gibi oldukça yüksek ısıtma sıcaklıklarında bile engelleyebildiği belirtilmiştir (Vasiliadou vd., 2015).

Amiloz-lipid kompleks oluşumu donma-çözünme stabilitesinin sağlanmasında ve bisküvi, ekmek gibi ürünlerinde bayatlamayı önlemede etkilidir (Farooq vd., 2018; Riisom vd., 1984). Amiloz-lipid kompleksleri nano veya mikro ölçeklerde elde edilerek gıda uygulamasının sağlanması gıdalarda yağ ikame edici ve emülsüfiye edici ajan olarak rol almalarını sağlar. Cuthbert vd. (2017), tef ve mısır nişastası- stearik asit komplekslerini nano boyutta üreterek gıda ve gıda dışı sistemlerde nano lifler olarak kullanılabileceğini belirtmiştir.

Kompleks oluşumu, doğal ve jelatinleştirilmiş nişastanın sindirilebilirliğini azaltmış, retrogradasyonunu geciktirerek depolama süresince nişastanın enzim stabilitesini arttırmıştır. Bu nedenle, lipidlerle kompleks oluşturmak, pişmiş nişastalı yiyeceklerin işleme sürecini geciktirerek, raf ömrünü uzatmayı sağlamaktadır (Cui ve Oates, 1999). Lipid ilavesi amilopektin kristalizasyonunu önlemekte, dolaylı olarak amilopektin rekristalizasyonu olarak bilinen retrogradasyonda önlemiş olmaktadır (Nakazawa ve Wang, 2004). Uzun zincir uzunluğuna sahip yağ asitleri daha stabil oldukları için daha yüksek retrogradasyon önleme gücü sergilediği belirtilmiştir (Wang vd., 2016).

Amiloz sarmalının çoklu doymamış yağ asitleri gibi hassas bileşenlerle kompleks oluşturması bu hassas ligandların oksidasyona karşı korunmasında etkili bir yöntem olarak tercih edilir (Chang vd., 2013b; Lalush vd., 2005; Nakazawa ve Wang, 2004; Park vd., 2018; Seo vd., 2015). Oleik asidin yüksek amilozlu mısır nişastası ile oluşturduğu komplekste termal bozulma sıcaklık değerine kadar oleik asit oksidasyonu önlenmiştir (Maphalla ve Emmambux, 2016).

Amiloz-lipid kompleks yapısının oluşması ile amilaz hidrolizine karşı nişasta direnç kazanır, nişasta hidroliz hızı düşer (Ai vd., 2013).Farooq vd. (2018) pirince pişirme esnasında az miktarda yemeklik yağ ilavesinin, nişasta-lipid kompleks yapısı oluşturarak glisemik indeks değerini önemli ölçüde azaltabileceğini belirtmiştir. DN5 oluşumu nişastayı *in vitro* (hücre içi) ve *in vitro* (hücre dışı) koşullarda enzimatik hidrolize karşı daha dirençli kılmıştır (Ai vd., 2014).

DN'nın diyabet, kalp-damar hastalıkları ve kolon kanseri riskini azalttığı bildirilmiştir. Ayrıca prebiyotik özelliğinden dolayı bağırsak sağlığını iyileştirici etki yaptığı da ifade edilmiştir. DN ince bağırsaktaki amilolitik enzimler tarafından hidroliz edilemez kalın bağırsakta mikroflora tarafından fermente edilir ve asetik asit, propiyonik asit, bütirik asit gibi kısa zincirli yağ asitleri (SCFA) üretimini sağlar. Bu yağ asitlerinin de kolon pH'sını düşürerek patojen gelişimini engellediği böylece kolon kanseri riskini azalttığı belirtilmiştir. DN5 ile beslenen farelerde kolon kanseri riskinin azaldığı gözlenmiştir (Zhao vd., 2011; Zhao vd., 2014). DN ince bağırsakta sindirilemediği için gıdanın glisemik indeks değerini azalttığı, kandaki glikoz seviyesi ve insülin seviyesini düşürerek diyabet riskini azalttığı da belirtilmiştir. Safra tuzlarını bağlayarak kan kolesterol seviyesini düşürmesi de sağlık açısından faydaları arasındadır (Ai vd., 2014; Cho ve Samuel, 2009). Rodríguez-Huezo vd. (2018) Meksika yemeğine (Tamale) yağ ilavesi ile DN5 oluşturmuş, nişasta sindirim hızını düşürmüştür. Kahverengi mercimek nişastasının farklı yağ ve yağ asitleriyle kompleks oluşturarak DN5 miktarı artırılmış, düşük glisemik indeks değerine sahip olduğu için gıda formülasyonları için alternatif nişasta olabileceği belirtilmiştir (Okumus vd., 2018). DN5 kullanılarak üretilen ekmekte kan glukoz seviyesinin kontrol ekmeğe göre daha düşük çıktığı rapor edilmiştir (Hasjim vd., 2010). Dirençli nişasta, fizyolojik etkilerinden dolayı Uluslararası Bilim Akademisi ve Amerikan Uluslararası Hububat Kimyacıları Birliği (AACC) tarafından diyet lifin bir fraksiyonu kabul edilmiştir (Eerlingen ve Delcour, 1995; Sajilata vd., 2006). Tavsiye edilen dirençli nişasta tüketimi öğün başına en az 6 g iken Amerikalılar tarafından günlük tahmini dirençli nişasta alımı 5 g'dır (Birt vd., 2013; Murphy vd., 2008). Bu sebeple çalışmalar dirençli nişasta tüketimini arttırmaya yönelmiştir.

3. Sonuç

Amiloz-lipid kompleksi doğal olarak gıdalarda bulunabilir, gıda hazırlama esnasında ortamda nişasta ve lipid varlığında kendiliğinden oluşabileceği gibi günümüzde çalışmalar amiloz-lipid kompleksi

retme, farklı hammadde kaynakları bulma ve oluşturulan kompleksin özelliklerini araştırma üzerine yoğunlaşmıştır. Amiloz-lipid kompleksi yapısına ve oluşum verimine amiloz zincir uzunluğu, yağ asidi zincir uzunluğu, lipid doygunluk derecesi, lipid tipi, lipid konsantrasyonu, üretim koşulları gibi birçok faktör etki etmektedir. Amiloz-lipid kompleksi başta kolon kanserini nleme olmak üzere kan şeker seviyesini düşürme gibi sağlık açısından pek çok etkiye sahiptir. Fakat sağlık üzerine etkileri ile yapılan araştırmaların az olması nedeniyle çalışmaların sağlık üzerine etkisinin *in vivo* ve *in vitro* modellerle değerlendirilmesi şeklinde yoğunlaşacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Ai Y, Hasjim J & Jane J-L. 2013. Effects of lipids on enzymatic hydrolysis and physical properties of starch. *Carbohydr Polym.*, 92, 120-127. DOI: 10.1016/j.carbpol.2012.08.092.

Ai Y, Zhao Y, Nelson B, Birt DF, Wang T & Jane JI. 2014. Characterization and *in vivo* hydrolysis of amylose–stearic acid complex. *Cereal Chem.*, 91, 466-472. DOI: 10.1094/CCHEM-11-13-0233-R.

Annor GA, Marcone M, Corredig M, Bertoft E & Seetharaman K. 2015. Effects of the amount and type of fatty acids present in millets on their *in vitro* starch digestibility and expected glycemic index (eGI). *J Cereal Sci.*, 64, 76-81. DOI: 10.1016/j.jcs.2015.05.004.

Arijaje EO & Wang YJ. 2016. Effects of enzymatic modifications and botanical source on starch–stearic acid complex formation. *Starch–Stärke*, 68, 700-708. DOI: 10.1002/star.201500249.

Arik Kibar EA, Gnen İ & Us F. 2014. Effects of fatty acid addition on the physicochemical properties of corn starch. *Int J Food Prop.*, 17, 204-218. DOI: 10.1080/10942912.

Birt DF, Boylston T, Hendrich S, Jane J-L, Hollis J, LI L, McClelland J, Moore S, Phillips GJ & Rowling M. 2013. Resistant starch: promise for improving human health. *Adv Nutr.*, 4, 587-601. DOI: 10.3945/an.113.004325.

Chang F, He X, Fu X, Huang Q & Jane J-L. 2014. Effects of heat treatment and moisture contents on interactions between lauric acid and starch granules. *J Agric Food Chem.*, 62, 7862-7868. DOI: 10.1021/jf501606w.

Chang F, He X & Huang Q. 2013a. Effect of lauric acid on the V-amylose complex distribution and properties of swelled normal cornstarch granules. *J Cereal Sci*, 58, 89-95. DOI: 10.1016/j.jcs.2013.03.016.

Chang F, He X & Huang Q. 2013b. The physicochemical properties of swelled maize starch granules complexed with lauric acid. *Food Hydrocoll.*, 32, 365-372. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2013.01.021.

Chen B, Zeng S, Zeng H, Guo Z, Zhang Y & Zheng B. 2017a. Properties of lotus seed starch–glycerin monostearin complexes formed by high pressure homogenization. *Food Chem.*, 226, 119-127. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.01.018.

Chen X, He X, Fu X, Zhang B & Huang Q. 2017b. Complexation of rice starch/flour and maize oil through heat moisture treatment: Structural, *in vitro* digestion and physicochemical properties. *Int J Biol Macromol.*, 98, 557-564. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2017.01.105.

Cheng L, Feng T, Zhang B, Zhu X, Hamaker B, Zhang H & Campanella O. 2018. A molecular dynamics simulation study on the conformational stability of amylose-linoleic acid complex in water. *Carbohydr Polym.*, 196, 56-65. DOI: 10.1016/j.carbpol.2018.04.102.

Cho SS & Samuel P. 2009. Fiber ingredients: food applications and health benefits. CRC press. ISBN 9781420043846.

Cui R & Oates C. 1999. + The effect of amylose–lipid complex formation on enzyme susceptibility of sago starch. *Food Chem.*, 65, 417-425. DOI: 0.1016/S0308-8146(97)00174-X.

Cuthbert WO, Ray SS & Emmambux NM. 2017. Isolation and characterisation of nanoparticles from tef and maize starch modified with stearic acid. *Carbohydr Polym.*, 168, 86-93. DOI: 10.1016/j.carbpol.2017.03.067.

D'silva TV, Taylor JR & Emmambux MN. 2011. Enhancement of the pasting properties of teff and maize starches through wet–heat processing with added stearic acid. *J Cereal Sci.*, 53, 192-197. DOI: 10.1016/j.jcs.2010.12.002.

Eerlingen R & Delcour J. 1995. Formation, analysis, structure and properties of type III enzyme resistant starch. *J Cereal Sci.*, 22, 129-138. DOI: 10.1016/0733-5210(95)90042-X.

Eliasson A-C. 2004. *Starch in food: Structure, function and applications*. CRC Press. ISBN 9780081008966.

Evans I. 1986. An investigation of starch/surfactant interactions using viscosimetry and differential scanning calorimetry. *Starch-Stärke*, 38, 227-235. DOI: 10.1002/star.19860380705.

Fanta G, Shogren R & Salch J. 1999. Steam jet cooking of high-amylose starch–fatty acid mixtures. An investigation of complex formation. *Carbohydr Polym.*, 38, 1-6. DOI: 10.1016/S0144-8617(98)00104-0.

Fanta GF, Kenar JA & Felker FC. 2015. Nanoparticle formation from amylose-fatty acid inclusion complexes prepared by steam jet cooking. *Ind Crops Prod.*, 74, 36-44. DOI: 10.1016/j.indcrop.2015.04.046.

Farooq Am, Dhital S, Li C, Zhang B & Huang Q. 2018. Effects of palm oil on structural and in vitro digestion properties of cooked rice starches. *Int J Biol Macromol.*, 107, 1080-1085. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2017.09.089.

Garcia M, Pereira-Da-Silva M, Taboga S & Franco C. 2016. Structural characterization of complexes prepared with glycerol monoestearate and maize starches with different amylose contents. *Carbohydr Polym.*, 148, 371-379. DOI: 10.1016/j.carbpol.2016.04.067.

Gelders G, Vanderstukken T, Goesart H & Delcour J. 2004. Amylose–lipid complexation: a new fractionation method. *Carbohydr Polym.*, 56, 447-458. DOI: 10.1016/j.carbpol.2004.03.012.

Gelders GG, Duyck JP, Goesart H & Delcour JA. 2005. Enzyme and acid resistance of amylose-lipid complexes differing in amylose chain length, lipid and complexation temperature. *Carbohydr Polym.*, 60, 379-389. DOI: 10.1016/j.carbpol.2005.02.008.

Godet M, Bouchet B, Colonna P, Gallant D & Buleon A. 1996. Crystalline Amylose-Fatty Acid Complexes: Morphology and Crystal Thickness. *J Food Sci.*, 61, 1196-1201. DOI: 10.1111/j.1365-2621.1996.tb10959.x.

Gunenc A, Kong L, Elias RJ & Ziegler GR. 2018. Inclusion complex formation between high amylose corn starch and alkylresorcinols from rye bran. *Food Chem.*, 259, 1-6. DOI: 10.1016/j.foodchem.2018.02.149.

- Guo Z, Jia X, Miao S, Chen B, Lu X & Zheng B. 2018. Structural and thermal properties of amylose–fatty acid complexes prepared via high hydrostatic pressure. *Food Chem.*, 264, 172-179. DOI: 10.1016/j.foodchem.2018.05.032.
- Guraya HS, Kadan RS & Champagne ET. 1997. Effect of rice starch-lipid complexes on in vitro digestibility, complexing index, and viscosity. *Cereal Chem.*, 74, 561-565. DOI: 10.1094/CCHEM.1997.74.5.561.
- Hasjim J, Ai Y & Jane JL. 2013. Novel applications of amylose-lipid complex as resistant starch type 5. *Resistant starch: Sources, applications and health benefits*, 79-94. Wiley & Sons Ltd. ISBN 9780813809519
- Hasjim J, Lee So, Hendrich S, Setiawan S, Ai Y & Jane JL. 2010. Characterization of a novel resistant-starch and its effects on postprandial plasma-glucose and insulin responses. *Cereal Chem.*, 87, 257-262. DOI: 10.1094/CCHEM-87-4-0257.
- Heinemann C, Conde-Petit B, Nuessli J & Escher F. 2001. Evidence of starch inclusion complexation with lactones. *J Agric. Food Chem.*, 49, 1370-1376. DOI: 10.1021/jf001079u.
- Helbert W & Chanzy H. 1994. Single crystals of V amylose complexed with n-butanol or n-pentanol: structural features and properties. *Int J Biol Macromol.*, 16, 207-213. DOI: 10.1016/0141-8130(94)90052-3.
- Immel S & Lichtenthaler FW. 2000. The hydrophobic topographies of amylose and its blue iodine complex. *Starch-Stärke*, 52, 1-8. DOI:10.1002/(SICI)1521-379X(200001)52:1<1::AID-STAR1>3.0.CO;2-H.
- Karkalas J, MA S, Morrison WR & Pethrick RA. 1995. Some factors determining the thermal properties of amylose inclusion complexes with fatty acids. *Carbohydr Res.*, 268, 233-247. DOI: 10.1016/0008-6215(94)00336-E.
- Kaur K & Singh N. 2000. Amylose-lipid complex formation during cooking of rice flour. *Food Chem.*, 71, 511-517. DOI: 10.1016/S0308-8146(00)00202-8.
- Kawai K, Takato S, Sasaki T & Kajiwarra K. 2012. Complex formation, thermal properties, and in-vitro digestibility of gelatinized potato starch–fatty acid mixtures. *Food Hydrocoll.*, 27, 228-234. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2011.07.003.
- Kim HI, Kim HR, Choi SJ, Park C-S & Moon TW. 2017. Preparation and characterization of the inclusion complexes between amylosucrase-treated waxy starch and palmitic acid. *Food Sci. Biotechnol.*, 26, 323-329. DOI: 10.1007/s10068-017-0044-z.
- Lalush I, Bar H, Zakaria I, Eichler S & Shimoni E. 2005. Utilization of amylose– lipid complexes as molecular nanocapsules for conjugated linoleic acid. *Biomacromolecules*, 6, 121-130. DOI: 10.1021/bm049644f.
- Liu P, Sun S, Hou H & Dong H. 2016. Effects of fatty acids with different degree of unsaturation on properties of sweet potato starch-based films. *Food Hydrocoll.*, 61, 351-357. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2016.05.033.
- Liu P, Wang R, Kang X, Cui B & Yu B. 2018. Effects of ultrasonic treatment on amylose-lipid complex formation and properties of sweet potato starch-based films. *Ultrason Sonochem.*, 44, 215-222. DOI: 10.1016/j.ultsonch.2018.02.029.

- Maphalla TG & Emmambux MN. 2016. Functionality of maize, wheat, teff and cassava starches with stearic acid and xanthan gum. *Carbohydr Polym.*, 136, 970-978. DOI: 10.1016/j.carbpol.2015.09.004.
- Marinopoulou A, Papastergiadis E & Raphaelides SN. 2016a. An investigation into the structure, morphology and thermal properties of amylo maize starch-fatty acid complexes prepared at different temperatures. *Food Res. Int.*, 90, 111-120. DOI: 10.1016/j.foodres.2016.10.035.
- Marinopoulou A, Papastergiadis E, Raphaelides SN & Kontominas MG. 2016b. Structural characterization and thermal properties of amylose-fatty acid complexes prepared at different temperatures. *Food Hydrocoll.*, 58, 224-234. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2016.02.034.
- Meng S, Ma Y, Sun D-W, Wang L & Liu T. 2014. Properties of starch-palmitic acid complexes prepared by high pressure homogenization. *J Cereal Sci.*, 59, 25-32. DOI: 10.1016/j.jcs.2013.10.012.
- Morrison W, Milligan T & Azudin M. 1984. A relationship between the amylose and lipid contents of starches from diploid cereals. *J Cereal Sci.*, 2, 257-271. DOI: 10.1016/S0733-5210(84)80014-4.
- Murphy MM, Douglass JS & Birkett A. 2008. Resistant starch intakes in the United States. *J Amer Diet Ass.*, 108, 67-78. DOI: 10.1016/j.jada.2007.10.012
- Nakazawa Y & Wang Y-J. 2004. Effect of annealing on starch-palmitic acid interaction. *Carbohydr Polym.*, 57, 327-335. DOI: 10.1016/j.carbpol.2004.05.011.
- Nugent AP. 2005. Health properties of resistant starch. *Nutr Bull.*, 30, 27-54. DOI: 10.1111/j.1467-3010.2005.00481.x.
- Ocloo FC, Minnaar A & Emmambux NM. 2016. Effects of stearic acid and gamma irradiation, alone and in combination, on pasting properties of high amylose maize starch. *Food Chem.*, 190, 12-19. DOI: 10.1016/j.foodchem.2015.05.023.
- Okumus BN, Tacer-Caba Z, Kahraman K & Nilufer-Erdil D. 2018. Resistant starch type V formation in brown lentil (*Lens culinaris Medikus*) starch with different lipids/fatty acids. *Food Chem.*, 240, 550-558. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.07.157.
- Panyoo AE & Emmambux MN. 2017. Amylose-lipid complex production and potential health benefits: A mini-review. *Starch-Stärke*, 69, 1600203. DOI: 10.1002/star.201600203.
- Park EY, Choi SM, Lim S-T & Kim J-Y. 2018. Effects of dextrinization and octenylsuccinylation of high amylose starch on complex formation with ω -3 fatty acids (EPA/DHA). *Food Hydrocoll.*, 77, 357-362. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2017.10.012.
- Putseys J, Lamberts L & Delcour J. 2010. Amylose-inclusion complexes: Formation, identity and physico-chemical properties. *J Cereal Sci.*, 51, 238-247. DOI: 10.1016/j.jcs.2010.01.011.
- Putseys JA, Derde LJ, Lamberts L, Goesart H & Delcour JA. 2009. Production of tailor made short chain amylose-lipid complexes using varying reaction conditions. *Carbohydr Polym.*, 78, 854-861. DOI: 10.1016/j.carbpol.2009.07.002.
- Raphaelides Sn & Georgiadis N. 2008. Effect of fatty acids on the rheological behaviour of amylo maize starch dispersions during heating. *Food Res. Int.*, 41, 75-88. DOI: 10.1016/j.foodres.2007.10.004.

- Reddy CK, Choi SM, Lee D-J & Lim S-T. 2018. Complex formation between starch and stearic acid: Effect of enzymatic debranching for starch. *Food Chem.*, 244, 136-142. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.10.040.
- RIISOM T, KROG N & ERIKSEN J. 1984. Amylose complexing capacities of cis-and trans-unsaturated monoglycerides in relation to their functionality in bread. *J Cereal Sci.*, 2, 105-118. DOI: 10.1016/S0733-5210(84)80023-5.
- Rodríguez-Huezo ME, Flores-Silva PC, Garcia-Diaz S, Meraz M, Vernon-Carter EJ & Alvarez-Ramirez J. 2018. Effect of Fat Type on Starch and Protein Digestibility of Traditional Tamales. *Starch-Stärke*, 70, 1700286. DOI: 10.1002/star.201700286.
- Sajilata MG, Singhal RS & Kulkarni PR. 2006. Resistant starch—a review. *Compr Rev Food Sci F.*, 5, 1-17. DOI: 10.1111/j.1541-4337.2006.tb00076.x.
- Sanz T, Salvador A & Fiszman S. 2008. Resistant starch (RS) in battered fried products: Functionality and high-fibre benefit. *Food Hydrocoll.*, 22, 543-549. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2007.01.018.
- Seo T-R, Kim J-Y & Lim S-T. 2015. Preparation and characterization of crystalline complexes between amylose and C18 fatty acids. *LWT- Food Sci Technol.*, 64, 889-897. DOI: 10.1016/j.lwt.2015.06.021.
- Sharma A, Yadav BS & Ritika. 2008. Resistant starch: physiological roles and food applications. *Food Rev Int.*, 24, 193-234. DOI: 10.1080/87559120801926237.
- Tang MC & Copeland L. 2007. Analysis of complexes between lipids and wheat starch. *Carbohydr Polym.*, 67, 80-85. DOI: 10.1016/j.carbpol.2006.04.016.
- Tester RF, Karkalas J & Qi X. 2004. Starch—composition, fine structure and architecture. *J Cereal Sci.*, 39, 151-165. DOI: 10.1016/j.jcs.2003.12.001.
- Tufvesson F & Eliasson A-C. 2000. Formation and crystallization of amylose–monoglyceride complex in a starch matrix. *Carbohydr Polym.*, 43, 359-365. DOI: 10.1016/S0144-8617(00)00179-X.
- Tufvesson F, Wahlgren M, Eliasson A C. 2003a. Formation of amylose-lipid complexes and effects of temperature treatment. Part 1. Monoglycerides. *Starch-Stärke*, 55, 61-71. DOI: 10.1002/star.200390018.
- Tufvesson F, Wahlgren M, Eliasson A C. 2003b. Formation of amylose-lipid complexes and effects of temperature Formation of amylose-lipid complexes and effects of temperature treatment.treatment. Part 2. Fatty acids. *Starch-Stärke*, 55, 138-149. doi.org/10.1002/star.200390018.
- Vasiliadou E, Raphaelides SN & Papastergiadis E. 2015. Effect of heating time and temperature on partially gelatinized starch-fatty acid interactions. *LWT- Food Sci Technol.*, 60, 698-707. DOI: 10.1016/j.lwt.2014.10.026.
- Wang S, Wang J, Yu J & Wang S. 2016. Effect of fatty acids on functional properties of normal wheat and waxy wheat starches: A structural basis. *Food Chem.*, 190, 285-292. DOI: 10.1016/j.foodchem.2015.05.086.
- Zabar S, Lesmes U, Katz I, Shimoni E & Bianco-Peled H. 2009. Studying different dimensions of amylose–long chain fatty acid complexes: Molecular, nano and micro level characteristics. *Food Hydrocoll.*, 23, 1918-1925. DOI: doi.org/10.1016/j.foodhyd.2009.02.004.

Zabar S, Lesmes U, Katz I, Shimoni E & Bianco-Peled H. 2010. Structural characterization of amylose-long chain fatty acid complexes produced via the acidification method. *Food Hydrocoll.*, 24, 347-357. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2009.10.015.

Zhang B, Huang Q, Luo F-X & Fu X. 2012. Structural characterizations and digestibility of debranched high-amylose maize starch complexed with lauric acid. *Food Hydrocoll.*, 28, 174-181. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2011.12.020.

Zhao Y, Ai Y, Li L, Jane J-L, Hendrich S & Birt DF. 2014. Inhibition of azoxymethane-induced preneoplastic lesions in the rat colon by a stearic acid complexed high-amylose cornstarch using different cooking methods and assessing potential gene targets. *J Funct Foods*, 6, 499-512. DOI: 10.1016/j.jff.2013.11.016.

Zhao Y, Hasjim J, Li L, Jane J-L, Hendrich S & Birt DF. 2011. Inhibition of azoxymethane-induced preneoplastic lesions in the rat colon by a cooked stearic acid complexed high-amylose cornstarch. *J Agr Food Chem.*, 59, 9700-9708. DOI: 10.1021/jf202002c.

Kinoanın Yarım Yağlı Yoğurtta Kullanım Olanaklarının Araştırılması

Leyla Eren Karahan¹, Pelin Dölek Ekinci²

¹Adıyaman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Merkez Külliye, Merkez/Adıyaman 02040, Türkiye

²Şanlıurfa Ticaret Borsası, Gıda Analiz Laboratuvarı, Merkez, Haliliye / Şanlıurfa
lkarahan@adiyaman.edu.tr

Özet

İnsan beslenmesinde, tahılların önemli bir yeri vardır. Tahıl ve tahıl ürünleri protein ve besinsel lif açısından önemli birer kaynaktır. Dolayısıyla tahıllara alternatif olarak antik tahıl sayılan tahıl benzeri olan kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Orijini Güney Amerika'nın And Dağları olmakla birlikte Arjantin, Şili, Bolivya, Peru, Ekvador ve Kolombiya gibi pek çok yerde yetiştirilmektedir. Son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaya başlayan kinoa protein içeriğinin oldukça yüksek, yağ içeriğinin düşük olması ve gluten içermemesi sebebiyle insan diyetinde önemli oranda yer bulmaktadır.

Günümüzde damar hastalığı, obezite gibi çeşitli sağlık sorunlarının yaygınlaşmasıyla birlikte insanlar diyetlerinden yağı çıkarmak zorunda kalmıştır. Yağsız ürünlerde tekstürel olumsuzluklarının ve tat problemlerinin oluşması insanları yağın yerini tutabilecek bazı ilave maddelere yöneltmiştir.

Bu çalışmada, stirred tip yarım yağlı yoğurtlarda farklı oranlarda (%0, %0.5, %1, %1.5, %2) kullanılan kinoa ununun kullanım olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla, 20 günlük depolama boyunca farklı oranlarda kinoa unu kullanılmış stirred tip yarım yağlı yoğurtlar fiziksel, kimyasal, tekstürel ve duyuşsal özellikleri açısından incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Antik tahıl, Duyusal özellik, Fonksiyonel gıda, Kinoa, yoğurt

The Investigation Of Use Opportunities Of Quinoa In Reduced Fat Yogurt

Abstract

Cereals have an important place in human nutrition. Cereal and cereal products are important sources of protein and dietary fiber. So as quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) is an ancient cereal and cereal-like grain as an alternative to cereals, Although the origin of quinoa is the Andes Mountains in South America is cultivated in many places like Argentina, Chile, Bolivia, Peru, Ecuador and Colombia. Because of that quinoa, which is started to widely use recently, contains fairly high protein, low fat and does not contain gluten is a significant place in the human diet.

Today, People have had to remove fat from their diets therefore with the spread of various health problems such as vascular disease and obesity. Textural and taste problems in reduced fat products have led to some additional substances that can replace the fat.

In this study, the usage possibilities of quinoa flour used in different rates (0%, 0.5%, 1%, 1.5%, 2%) in stirred type half fat yogurt were investigated. For this purpose, stirred type half-fat yogurts with different rates of quinoa flour during 20 days of storage were examined for their physical, chemical, textural and sensory properties.

Keywords: Antique Grain, Functional Food, Sensory Property, Quinoa, Yogurt

Tef (*Eragrostic Tef*)'in Bazı Özellikleri ve Gıdalarda Kullanımı

Ali Mücahit Karahan, Osman Kiliççeker

Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü Kampüs / ADIYAMAN 02040, TÜRKİYE
mkarahan@adiyaman.edu.tr

Özet

Modern tahıl çeşitlerinden farklı olarak, binlerce yıldır değişmeden kalan antik tahıllara olan ilgi son zamanlarda artmaktadır. Tef Eragrostae familyasından Chloridoideae alt familyasına ait, antik bir tahıldır. Dengeli amino asit profili, esansiyel yağ asitleri, mineraller, vitaminler, polifenoller ve fitokimyasal maddeler bakımından zengin bir besin kaynağıdır. Bu bileşiklerin fonksiyonel özellikleri nedeniyle gıdalara önemli katkılar sağlayabilir. Bu nedenle, gıda sektöründe hazırlanan ürünlerin bazı kalite özelliklerini değiştirmek için kullanılabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, gluten içermediğinden çölyak hastalarının beslenmesinde kullanıma uygun bir tahıldır. Ancak, yapılan literatür araştırmalarında, bu tohumun gıdalarda kullanımı ile ilgili çalışmaların yetersiz olduğu gözlenmiştir. Bu derlemede, tefin gıdalarda kullanım olanakları hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tef, Tahıllar, Fonksiyonel özellikler, Çölyak, Beslenme

Some Properties of Teff (*Eragrostic Tef*) and Its Usage in Foods

Abstract

Unlike modern grain varieties, interest in ancient grains that have remained unchanged for thousands of years is increasing recently. Teff is an ancient grain belonging to the Chloridoideae subfamily of the Eragrostae family. It is a food source rich in balanced amino acid profile, essential fatty acids, minerals, vitamins, polyphenols and phytochemicals. It can contribute significantly to foods due to the functional properties of these compounds. Therefore, it is thought that the products prepared in the food sector can be used to change some quality characteristics. Also, it is a grain suitable for nutrition of celiac patients because it does not contain gluten. However, in the literature researches, it was observed that the studies on the use of this seed in foods were insufficient. In this review, information is given about the possibilities of using teff in foods.

Key words: Teff, Cereals, Functional properties, Celiac, Nutrition

Giriş

Günümüzde insanlığın karşılaştığı tüm sorunlardan en önemlisi nüfus artışı, gıda bulunabilirliği ve enerjidir. Birbiri ile bağlantılı olan bu konular aynı zamanda, tahıllarla da yakından ilgilidir. Hububatlar insanlığın temel besin kaynağıdır. Kalori, protein, B vitaminleri ve minerallerin çoğunu sağlarlar. Buğday, pirinç ve mısır en yaygın kullanılan ve toplam tahıl kalorisinin % 90'ından fazlasını sağlayan tohumlardır. Tahıl temelli gıdalar hayvansal kaynaklı gıdalara göre daha ucuz olduğundan, gelişmekte olan ülkelerde tüketimi daha yaygındır (Serna-Saldivar, 2010).

Dünyada, insanların kalori ihtiyacının en az üçte ikisini sağlayan tahıllar ve tahıl benzerleri, tarih boyunca insan yaşamının ve kültürünün bir sembolü olmuştur. Genel olarak, hem tahıllar hem de tahıl benzeri bitkiler, biyolojisinden ziyade, yaygın kullanımlarına dayalı olarak yenilebilir nişastalı tahıllar adı altında gruplandırılırlar (Das, 2016).

Bununla birlikte yaygın tahıllar dışında, günümüzde antik tahıllara ilgi her geçen gün artmaktadır. Antik tahıllar, modern tahıl çeşitlerinden farklı olarak, binlerce yıldır değişmeden kalan tahılların, tahıl benzerlerinin (pseudocereals) ve tohumların oluşturduğu bir grubu kapsar (Abdel-Aal ve Wood, 2005). Antik tahıllar; einkorn, emmer/faro, kamut (khorasan buğdayı) ve spelt gibi buğdayları, tef, sorgum, darı ve yabani pirinç gibi az yaygın tahılları ve tahıl benzeri (pseudocereals) olan kinoa, amaranth ve karabuğdayı içerir (Anonim, 2019a).

Bahsedilen bitkiler veya tohumları, sahip oldukları besinsel ve fonksiyonel özelliklerinden dolayı gıda sektöründe kullanılabilirler. Özellikle yapılarındaki protein, yağ ve nişastanın özelliklerine bağlı olarak gıdalarda birçok özelliği geliştirebilirler. Bunlardan bir tanesi de tefdir.

Tef, Poaceae familyası, Eragrostis cinsine ait olup, yaklaşık 300 türe sahiptir (Costanza, 1974). Tefin tane gövdesi kavuzsuz ve süt beyazından koyu kahveye kadar renk yelpazesine sahiptir. En yaygın renkler beyaz, kremi beyaz, açık kahverengi ve koyu kahverengidir. Tef, 0.9-1.7 mm uzunluğunda, 0.7-1.0 mm çapında oval biçimlidir. Bin tane ağırlığı 0.19-0.42 g ve hektolitre ağırlığı 85-87 kg arasındadır (Bultosa, 2016).

6000 yıldan fazla bir süredir var olan tefin Etiyopya'dan geldiği ve günümüzde ise yılda altı milyondan fazla çiftçi tarafından yetiştirildiği düşünülmektedir (Minten ve ark., 2013).

Tef unu Etiyopyada, injera, kitta, chibito ve anebabro olarak adlandırılan farklı ekmek çeşitlerini yapmak için kullanılır (Firew, 2010). Ayrıca, hepsi ev düzeyinde üretilen tella (düşük alkol içerikli geleneksel bira), katikala/arake ve shamit (spirit) gibi geleneksel alkollü içecekleri yapmak için de kullanılırlar (Arendt ve Zannini, 2013).

Tahıllar, çok çeşitli yenilebilir formülasyonlar için tüm dünyada yetiştirilen temel ürünlerdir. Tahıllar ve fırınlanmış ürünler, diyet yoluyla insanlarda büyük miktarda enerji ve besin sağlarlar. Buna karşın, çölyak hastaları için tek güvenli ve etkili tedavi buğday, çavdar, arpa gibi gluten içeren gıdalardan kaçınmaktır. Bu nedenle, çölyak hastalarını beslemek için geçerli glutensiz, alternatif ürünler bulmak önemlidir (Di Cairano ve ark., 2018, Ciclitira ve ark., 2005). Dünya çapındaki tahıl teknoloji uzmanları, glutenin ekmeklerden ve diğer ürünlerden çıkarılmasıyla ortaya çıkan sorunların üstesinden gelmeye ve çölyak hastalarının beklentilerini karşılamaya çalışmaktadırlar. Birçok çalışmada glutensiz ekmek kalitesini arttırmak için formülasyona katkı maddeleri ve besleyici bileşenler dahil edilmiştir. Bu ekmeklerin besin değeri, tef, amaranth, karabuğday, kinoa, darı, esmer pirinç ve sorgum gibi tam tahıl unları eklenerek artırılmaya çalışılmıştır (Alvarez-Jubete ve ark., 2009; Moroni ve ark., 2009).

2. Tefin Kimyasal Bileşimi ve Gıdalarda Kullanımı

Tef tam tahıl olarak tüketildiği için, buğday, mısır ve arpa gibi diğer ana tahıllarından daha yüksek besleyiciliğe sahiptir (Obilana ve Manyasa, 2002). Tipik olarak %9.4-13.3 protein, %73 nişasta, %2.6-3.0 kül ve %2.0-3.1 lipit içerir (Bultosa, 2016; Gebremariam ve ark., 2012).

Besin içeriği bakımından zengin olan tefin buğday ile karşılaştırmasını gösteren veriler Tablo 1'de sunulmuştur. Tabloda da görüldüğü gibi, tef tanesinin karbonhidrat oranı buğday tanesiyle yaklaşık benzerdir. Diyet lif bakımından tef tanesi daha zayıf görünmektedir. Ancak tef tanesi boyutunun çok küçük olmasından dolayı, öğütme sırasında diğer tahılların aksine herhangi bir rafinasyon işlemine tabi tutulmadan tamamen una dönüştürülmektedir. Dolayısıyla elde edilen undaki diyet lif oranı rafine unlara göre daha yüksek olmaktadır. Protein oranı bakımından iki tahıl arasında çok farklılık olmamasına rağmen, tef proteinleri bütün esansiyel amino asitleri yapısında bulundurmakta ve gluten içermemesi nedeniyle çölyak hastaları için alternatif bir tahıl olmasını sağlamaktadır. Tefin içerdiği lipitlerin büyük çoğunluğunu doymamış yağ asitlerinin oluşturması, sağlık açısından avantaj sağlamaktadır. Mineral madde miktarı bakımından ise tef daha zengindir. Vitaminlerden Riboflavin ve B6 miktarları tef tanesinde daha yüksek seviyededir.

Tablo 1. Tef ve Buğday Tanesinin Besinsel Bileşimi (100 g'da), (Anonim, 2019b)

	Birim	Tef	Buğday	
			Sert Kırmızı (Yazlık)	Sert Kırmızı (Kışlık)
Su	g	8.82	12.76	13.10
Karbonhidrat	g	73.13	68.03	71.18
Diyet Lif	g	8.0	12.2	12.2
Protein	g	13.30	15.40	12.61
Toplam Lipit	g	2.38	1.92	1.54
Mineraller				
Kalsiyum	mg	180	25	29
Demir	mg	7.63	3.60	3.19
Magnezyum	mg	184	124	126
Fosfor	mg	429	332	288
Potasyum	mg	427	340	363
Sodyum	mg	12	2	2
Çinko	mg	3.63	2.78	2.65
Vitaminler				
Tiamin	mg	0.390	0.504	0.383
Riboflavin	mg	0.270	0.110	0.115
Niasin	mg	3.363	5.710	5.464
B6	mg	0.482	0.336	0.300
Folat	µg	-	43	38
A, IU	IU	9	9	9
E (Alfa tokoferol)	mg	0.08	1.01	1.01
K	µg	1.9	1.9	1.9
Lipitler				
Yağ Asitleri (Toplam Doymuş)	g	0.449	0.314	0.269
Yağ Asitleri (Toplam Tekli Doymamış)	g	0.589	0.303	0.200
Yağ Asitleri (Toplam Çoklu Doymamış)	g	1.071	0.765	0.627

Tef tanesinin %73'ü karbonhidratlardan oluşmaktadır ve bunun neredeyse tümü nişastadır (Bultosa, 2016). Nişastanın amiloz içeriği yaklaşık %20-30 arasında değişir. Tef nişastasının boyutları 2-6 µm arasındadır (Bultosa ve ark., 2002; Wolter ve ark., 2013) ve buğday nişastasından daha küçük boyuttadır. Tef nişastasının granülleri çok küçük, pürüzsüz ve üniform boyutta olduklarından, diğer küçük granül nişastalara benzer şekilde bir yağ ikamesi ve bir tat ve aroma taşıyıcı olarak kullanılabilir. Makaslama etkisine karşı iyi bir dirence sahiptir ve bu nedenle, yüksek oranda kesim işleminin uygulandığı gıdalarda uygulama alanı bulabilir. Aynı zamanda, yavaş retrogradasyon eğilimi nedeniyle, fırınlanmış ve soğutulmuş yiyecekler gibi nişasta bayatlamasının daha yavaş olmasının tercih edildiği gıdalarda kullanılabilir (Bultosa, 2016).

Bir gıdanın karbonhidrat sindirim hızı, Glisemik Indeks (GI) olarak tanımlanır (Harris ve Geor 2009). Tefin glisemik indeks değeri (74), buğdayın glisemik indeks değeri (100)'nden daha düşüktür (Wolter ve ark., 2013).

Protein tefde en çok bulunan ikinci bileşendir ve ortalama %10.4 oranına sahiptir (Bultosa, 2007). Tef içerisindeki depo proteinleri; glutelinler (%44.55) ve albuminler (%36.6)'dır. Tef taneleri, sekiz esansiyel amino asidi (izolösin, lösin, metiyonin, lisin, fenilalanin, treonin, triptofan ve valin) içerir. Esansiyel amino asitler çocuk gelişiminde önemli unsurlardır. Tablo 2'de bazı esansiyel amino asitlerin çocuklar için günlük gerekli miktarı verilirken, diyet katılan tef ile bu miktarların rahatlıkla sağlanabileceği anlaşılmaktadır. Ayrıca tefin protein sindirilebilirliği yüksektir, çünkü ana protein fraksiyonları en sindirilebilir tiplerdir. Ana protein fraksiyonları lizin bakımından zengindir, gluten içermez (Obilana and Manyasa, 2002; Mohammed ve ark., 2009; Gebremariam ve ark., 2012). Önemli

miktarda prolamin içermesine rağmen, depo protein grubu çölyak hastaları için toksik etkiye sahip değildir (Shewry ve Halford, 2002).

Tablo 2. Tefin esansiyel amino asit içeriği ve günlük gereksinim (Arendth ve Zannini, 2013)

Amino Asit (g/kg protein)	Tef	Günlük gereksinim (Çocuklarda)
Lisin	14-40	45
Treonin	24-44	23
Valin	41-99	39
Sistein + Metiyonin	25-71	22
İzolösin	40-50	30
Fenilalanin + Tirosin	45-99	38
Triptofan	13-15	13

Tef tanesinin yağ içeriği, toplam tane ağırlığının yaklaşık %2-3'ü kadardır ve mısır, yulaf, darı ve sorgum gibi diğer tahıllardan daha düşük seviyelerdedir (Weber, 1987). Serbest yağ asitlerinin çoğu, doymamış (%84) yağ asitleridir. Başlıca doymamış yağ asitleri linoleik asit (%50) ve oleik asittir (%29) (Hager ve ark., 2012a).

Tef özellikle mineral madde bakımından zengin olup, bu grubun oransal değeri %2.8-3.4 arasındadır (Obilana ve Manyasa, 2002; Bultosa, 2016). Mineraller içerisinde ise en yüksek oranda olanlar beslenmede önemli sayılan demir, kalsiyum ve sodyumdur.

Genel olarak, tef tanesi tam olarak una öğütülür. Dolayısıyla tohumda bulunan demirin çoğu una ve ardından gıdaya geçer (Adams, 1990). Tef tanesi, demir ve çinko emiliminin güçlü inhibitörleri olan fitik asit ve diğer inositol fosfatları %1'den daha az (528-842 mg/100 g) içerir (Umeta ve ark., 2005).

Tefde bulunan vitaminler tiamin (0.390 mg/100 g), riboflavin (0.270 mg/100 g), niasin (3.363 mg/100 g), pridoksin (B6) (0.482 mg/100 g), A vitamini (9 IU), alfa tokoferol (E vitamini) (0.08 mg/100 g) ve K vitamini (1.9 µg/100g)'dir (Anonim, 2019b).

Tef tohumu antioksidan özellikteki fenolik maddeler bakımından da zengin sayılır. Tefde bulunan fenolik maddeler 600-700 mg CE (kateşin eşdeğeri) / 100 g arasındadır (Salawu ve ark., 2014). Polifenol bileşimi çeşide bağlıdır. Kahverengi tefte bulunan fenolik bileşiklerden en önemlileri ferulik ve gallik asitler, kuersetin ve kateşin iken, beyaz tefde ise ferulik asit, rutin, kateşin ve kuersetindir (Kotaskova ve ark., 2016).

Bahsedilenlerden tefin önemli bir gıda hazırlama malzemesi olabileceği anlaşılrken, yapılan literatür araştırmalarında tef unu veya bir türevini kullanarak ortaya koyulan çalışmaların yetersiz olduğu gözlenmiş ve bazıları örnek olarak aşağıda verilmiştir :

Rybicka ve Gliszczynska-Swigło (2017) yaptıkları araştırmada tef, karabuğday, amarant, kinoa, darı ve nohuttan elde edilen glutensiz ürünlerin, pirinç, mısır, patates ve buğday nişastası gibi yaygın olarak kullanılan hammaddelere kıyasla daha yüksek oranda mineral içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Yulaf ve tef unundan makarna üretiminde optimal formülasyonların araştırıldığı başka bir çalışmada, yulaf ve tef unundan üretilen makarnaların mekanik dokusunun buğday makarnasıyla karşılaştırılabilir olduğunu, ancak esnekliğin önemli ölçüde azaldığını göstermiştir. Nihai makarna ürünlerinde, lif ve mineral içeriği bakımından yulaf ve tef örneklerinin besleyici olarak buğdaydan üstün olduğu belirlenmiştir (Hager ve ark., 2012b).

Son olarak Collar ve arkadaşları (2014) tarafından yapılan bir çalışmada tef, karabuğday ve yeşil bezelye karışımlarından elde edilen glütensiz unların buğday unu ile ikame edilmesi sonucunda, teknolojik olarak uygun ve kabul edilebilir duyuşal dereceli ekmekler elde edildiği kanıtlanmıştır.

Sonuç

Verilen bilgiler tefin gıda sektörü için alternatif bir hammadde ya da ikame maddesi olabileceğini göstermektedir. Özellikle protein yapısında bütün esansiyel amino asitleri barındırması, mineral madde, diyet lif ve doymamış yağ asidi miktarının fazla olması gibi üstünlükler taşıması, ilave edildiği gıdalara fonksiyonel özellikler kazandırabileceğini göstermektedir. Bu durum sağlıklı beslenme bilinci her geçen gün artan günümüz toplumunda tefin popüleritesinin artmasına neden olmaktadır. Ancak yapılan çalışmalara göz atıldığında, tef ile ilgili araştırmaların belli ürünlerle sınırlı kaldığı ve bütün gıda ürünlerine yaygınlaştırılması gerektiği düşünülmektedir. Bu nedenle bu derleme tefin ülkemizde alternatif bir tarım ürünü olabileceğini, gıdalarda kullanımı ile üretimde bazı faydaların sağlanabileceğini ve ürünlerde ise besin kalitesinin artırılabilceğini göstermek için yazılmıştır.

Kaynaklar

Abdel-Aal, E., Wood, P. 2005. Specialty Grains for Food and Feed. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN, 413 pp.

Adams, M.R. 1990. Topical aspects of fermented foods. Trends in Food Science & Technology, 1: 140–144.

Alvarez-Jubete, L., Arendt, E. K., Gallagher, E. 2009. Nutritive value and chemical composition of pseudocereals as gluten-free ingredients. International Journal of Food Science and Nutrition, 60 : 1-18.

Anonim, 2019a. <https://wholegrainscouncil.org/whole-grains-101/whats-whole-grain/ancient-grains>. Erişim Tarihi : 26.02.2019

Anonim, 2019b. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search>. Erişim Tarihi : 01.03.2019

Arendt, E.K., Zannini, E. 2013. Cereal Grains for the Food and Beverage Industries. Woodhead Publishing Series in Food Sciences, Technology and Nutrition. Number: 248, Philadelphia, USA. ISBN : 978-0-85709-413-1.

Bultosa, G. 2007. Physicochemical characteristics of grain and flour in 13 tef (*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter) grain varieties. Journal of Applied Sciences Research, 3(12) : 2042–2051.

Bultosa, G. 2016. Teff : Overview. (Ed.: Wrigley, Corke, Seetharaman, Faubion). In: Encyclopedia of Food Grains. Second Edition. Academic Press. ss: 209-220. ISBN : 978-0-12-394437-5

Bultosa, G., Hall, A. N., Taylor, J. R. N. 2002. Physico-chemical characterization of grain tef [*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter] starch. Starch / Starke, 54(10) : 461–468.

Ciclitira, P.J., Johnson, M.W., Dewar, D.H., Ellis, H.J. 2005. The pathogenesis of celiac disease. Molecular Aspects of Medicine 26 : 421–458.

Collar, C., Jimenez, T., Conte, P., Fadda, C. 2014. Impact of ancient cereals, pseudocereals and legumes on starch hydrolysis and antiradical activity of technologically viable blended breads. Carbohydr. Polym. 113 : 149-158.

Costanza, S.H. 1974. Literature and numerical taxonomy of tef (*Eragrostis tef*), MSc thesis, Cornell University, Ithaca, NY.

- Das, S. 2016. *Amaranthus : A Promising Crop of Future*, Springer. Singapur. ISBN : 978-981-10-1469-7
- Di Cairano, M., Galgano, F., Tolve, R., Caruso, M.C., Condelli, N. 2018. Focus on gluten free biscuits: Ingredients and issues. *Trends in Food Science & Technology* 81: 203–212
- Firew, G.A. 2010. Cultivation and consumption of teff in Gojjam Highlands: implication for understanding the beginning of food production in Ethiopia. *NYAME AKUMA*, 73: 77–87.
- Gebremariam, M., Zarnkow, M. and Becker, T. 2012. Teff (*Eragrostis tef*) as a raw material for malting, brewing and manufacturing of gluten-free foods and beverages: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 51(11): 2881-2895
- Harris, P., Geor, R.J. 2009. Primer on Dietary Carbohydrates and Utility of the Glycemic Index in Equine Nutrition. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 25(1): 23-37.
- Hager, A. S., Wolter, A., Jacob, F., Zannini, E., Arendt, E.K. 2012a. Nutritional properties and ultra-structure of commercial gluten free flours from different botanical sources compared to wheat flours. *Journal of Cereal Science*, 56: 239–247.
- Hager, A.S., Lauck, F., Zannini, E., Arendt, E.K. 2012b. Development of gluten-free fresh egg pasta based on oat and teff flour. *Eur Food Res Technol*, 235: 861-871
- Kotaskova, E., Sumczynski, D., Mlcek, J., Valasek, P. 2016. Determination of free and bound phenolics using HPLC-DAD, antioxidant activity and in vitro digestibility of *Eragrostis tef*. *Journal of Food Composition and Analysis*, 46: 15–21.
- Mohammed, M.I.O., Mustafa, A.I., Osman, G. 2009. Evaluation of wheat breads supplemented with Tef (*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter) grain flour. *Australian Journal of Crop Science* 3(4): 207-212
- Minten, B., Tamru, S., Engida, E., Kuma, T. 2013. Ethiopia's Value Chains on the Move: The Case of Teff, International Food Policy Research Institute.
- Moroni, A. V., Dal Bello, F., Arendt, E. K. 2009. Sourdough in gluten free bread making: An ancient technology to solve a novel issue. *Food Microbiology*, 26: 676-684.
- Obilana, A.B., Manyasa, A. 2002. Millets. (Ed.: Belton and Taylor). In: *Pseudocereals and Less Common Cereals*. Berlin. Springer-Verlag. ss:269. ISBN : 978-3-642-07691-6
- Rybicka, I., Gliszczyńska-Swigło, A. 2017. Minerals in grain gluten-free products. The content of calcium, potassium, magnesium, sodium, copper, iron, manganese, and zinc. *Journal of Food Composition and Analysis*, 59: 61-67.
- Salawu, S.O., Bester, M.J., Duodu, K.G. 2014. Phenolic composition and bioactive properties of cell wall preparations and whole grains of selected cereals and legumes. *Journal of Food Biochemistry*, 38: 62-72.
- Serna-Saldivar, S.O. 2010. *Cereal Grains : Properties, Processing, and Nutritional Attributes*. CRC Press. ISBN : 978-1-4398-8209-2
- Shewry, P.R., Halford, N.G. 2002. Cereal seed storage proteins: structures, properties and role in grain utilization. *Journal of Experimental Botany* 53(370): 947-958

Umeta, M., West, C.E., Fufa, H. 2005. Content of zinc, iron, calcium and their absorption inhibitors in foods commonly consumed in Ethiopia. *J. Food Compos. Analysis.* 18: 803-817.

Weber, E. J., 1987. Lipids of the kernel. (Ed.: Watson and Ramstad). In: *Corn: Chemistry and Technology*. St Paul, MN: AACC International, Inc.

Wolter, A., Hager, A-S., Zannini, E., Arendt E.K. 2013. In Vitro Starch Digestibility and Predicted Glycaemic Indexes of Buckwheat, Oat, Quinoa, Sorghum, Teff and Commercial Gluten-Free Bread. *Journal of Cereal Science.* 58: 431-436

Hall 1

Session 5

21 April 2019

Moderator: Prof. Dr. Fatma Çolakoğlu

Modifiye Atmosfer Ambalajlamanın Yemeye Hazır Salata Yeşilliklerinin Mikrobiyolojik Ve Renk Kalitesi Üzerine Etkisi

Bilge Ertekin Filiz, Tuba Aktaş, Selen Demir, Müge Gök, Atıf Can Seydim

Süleyman Demirel Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta, TÜRKİYE
bilgefiliz@sdu.edu.tr

Özet

Taze salatalık yeşillikler maydanoz, hardal, nane, yeşil soğan, fesleğen, tere gibi yapraklı sebzelerden oluşmaktadır. Salata karışımlarında ya da az miktarlarda yemeklere lezzet katmak için kullanılmaktadırlar. Farklı lezzetlere sahip bu sebzeler salataların lezzetini geliştirmenin yanı sıra besinsel özellikleri arttırmak amacı ile salata bileşenleri ile karıştırılmaktadır. Salata yeşillikleri genellikle çiğ olarak satılmaktadır ve yüksek su aktivite değerleri sebebi ile kolay bozulan ürünlerdir. Modifiye Atmosfer Paketleme (MAP) uygulamaları ile raf ömrünü uzatma taze kesilmiş, yemeye hazır meyve ve sebze ürünleri için ticari olarak başarı ile kullanılan bir tekniktir. Modifiye atmosfer paketleme iki şekilde uygulanmaktadır. Pasif modifikasyonda ambalaj içerisindeki istenen atmosfer ürün solunumu ve ambalaj filminden gaz geçişinin bir sonucu olarak meydana gelir. Aktif modifikasyonda denge gaz bileşimi bir absorban, gaz oluşturuç, atmosfer değiştirici kitler ya da vakum ambalajlama tekniklerinden yararlanarak sağlanır.

Bu çalışmada modifiye atmosferde ambalajlanmış taze salata yeşilliklerinin raf ömrünü uzatmak ve kalite özelliklerini belirlemek amaçlanmıştır. Nane (*Mentha piperita*), tere (*Lepidium sativum*), roka (*Eruca sativa*), kesme yeşil soğan (*Allium cepa*) ve fesleğen (*Ocimum basilicum*) klorlu su (200 ppm) ile yıkanmış, durulanmış ve fazla suyu uzaklaştırılmıştır. Modifiye atmosfer olarak iki farklı gaz kompozisyonu kullanılmıştır (%100 azot ve %90 Azot+%5 CO₂+%5 O₂ karışımı). Kontrol grubu örnekleri 40 µm kalınlığındaki düşük yoğunluklu polietilen (LDPE) poşetler ile ambalajlanmıştır. Örnekler 4°C sıcaklıkta depolanmıştır. Raf ömrü analizleri depolamanın 0, 2, 5 ve 8. günlerinde gerçekleştirilmiştir. Depolama boyunca toplam bakteri, koliform bakteri ve maya-küf sayıları incelenmiştir. Örneklerde toplam renk değişimi ve klorofil içerikleri belirlenmiştir. Azot atmosferinde ambalajlanan örnekler en düşük toplam bakteri, koliform bakteri ve maya-küf sayılarına sahip bulunmuştur. Karışım gaz tere ve taze soğan örneklerinin renk parametreleri ve klorofil içeriğini olumlu olarak etkilemiştir. Renk parametreleri bakımından MAP uygulaması nane örnekleri için uygun bulunmamıştır.

Anahtar kelimeler: Modifiye Atmosfer Ambalajlama, Yemeye hazır ürünler, Salatalık yeşillikler

The Effects of Modified Atmosphere Packaging on Microbiological and Color Quality of Ready-to-Eat Fresh Salad Greens

Abstract

Fresh salad greens include leafy vegetables, such as parsley, mustard, mint, spring onion, basil, rocket, cress. They have a distinct flavor and can be used alone or mixed within the salad greens to increase the flavor as well as nutritional content. The fresh salad greens are primarily sold as a raw and processed product which are highly perishable as their shelf life limited due to its the high-water activity. Extending shelf life by modified atmosphere packaging (MAP) applications for fresh-cut, ready-to-eat fruit and vegetables is commercially a successful technique. Packaging by modified atmosphere application is carried out by two forms. In a passive modification, the desired atmosphere occurs as a consequence of product's respiration and diffusion of gases through the film. In an active modification, equilibrium gas composition is obtained by application of techniques like to benefit from an absorbent or a gas feeder or atmosphere modifier kits or vacuum packaging.

In this study, it was aimed to determine the quality changes and extend the shelf-life of a modified atmosphere package fresh salad greens. Peppermint (*Mentha piperita*), cress (*Lepidium sativum*), rocket (*Eruca sativa*), spring onions (*Allium cepa*) and basil (*Ocimum basilicum*) were washed with chlorinated water (200 ppm), rinsed and drained. Two different gas compositions (100% N₂ and 90% N₂+5% CO₂+5% O₂ mix) were used for modified atmosphere. For the control group, samples were packaged in 40 µm thick low-density polyethylene bags. Samples were stored at 4°C. Shelf-life analyses were performed on 0, 2, 5, and 8th days of storage. During storage, total bacteria, coliform bacteria, yeast and mold counts were analyzed. Total color changes and chlorophyll content were determined. The samples packaged in N₂ atmosphere had the lowest total bacteria, coliform bacteria, yeast and mold counts. Mix gas composition positively affected color parameters and chlorophyll contents of cress samples and spring onions. In point of color parameters, the MAP application did not suitable for peppermint samples.

Keywords: *Modified Atmosphere Packaging, Ready-to-Eat, Fresh Salad Greens*

Lokum Üretiminde Hatmi Kökü kullanımı

Bilge Akdeniz

Afyonkocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, ANS Kampüsü/Afyonkarahisar/ Türkiye
blgakdeniz@gmail.com

Özet

Hatmi kökü bileşenlerinin mukopolisakkarit türevlerinin musilaj ve su tutma özellikleri özellikleri vardır. Bu sebeple hatmi kökü yüzyıllardan beri tahriş olmuş mukozanın tedavisinde geleneksel drog olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada klasik lokum yapımında , hatmi köklerinin sulu ekstraktını denemek ve elde edilen yeni üründe lokumunun yapısını eski deyimle rahat-ul hulkum yani boğazı rahatlatan kıvamda elde etmek amaçlanmıştır. Bu sayede lokuma fonksiyonel bir özellik kazandırılmıştır. Yapılan kalite analizleri verilerinin değerlendirilmesi sonucunda günümüzdeki endüstriyel üretime kıyasla geleneksel lezzetini muhafaza eden hem de fonksiyonel özellikleri geliştirilmiş bir şekerleme ürünü elde edilmiştir. Bu çalışma ayrıca alternatif gıda ürünleri geliştirme çalışmalarının ele alınacağı sanayi ortaklı yenilikçi projelere ve yeni gıda ürünlerinin metabolik etkisinin de incelendiği çalışmalara da başlangıç teşkil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Lokum, Hatmi Kökü, Fonksiyonel Gıda

The Use Of The Marshmallow Root in Turkish Delight Production

Abstract

There are mucilage and water holding properties of mucopolysaccharide derivatives of components of the marshmallow root. The Marshmallow root is characterized by these certain features. Because of these features it is used as a traditional drug for treatment of irritated mucous membranes for centuries. The purpose of this study is; testing the usage of aqueous extract of marshmallow root in the turkish delight production. Resulting the structure of the new turkish delight products as oldies describes "rahat-ul hulkum" that is, to obtain a texture of comforting throat. This allows to gain a functional property to the product. As a result of the evaluation of the quality analysis data, a confectionery product which has a traditional taste and has improved functional properties compared to today's industrial production has been obtained. This study is also the starting point for the studies on the development of alternative food products, innovative projects with industry partners and the metabolic effects of new food products.

Key words: Turkish delight, Marsmallow root, Functional food

Fonksiyonel Türk Lokumu Üretimi

Dilek Demirbüker Kavak¹,

¹Afyon Kocatepe University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, Ahmet Necdet Sezer Campus, Afyonkarahisar, 03200, Turkey
dkavak@aku.edu.tr

Özet

Türk lokumu, on beşinci yüzyıldan beri popüler olan bir şekerleme ürünüdür. Adını “boğaz rahatlatan” anlamına gelen “rahat ul-hulküm” kelimesinden alır. Jel yapısına sahip bu şekerlemenin temelini nişasta ve şeker jeli oluşturmaktadır ve dünyanın en eski tatlılarından birisidir. Gıda endüstrisinde, sağlıklı gıdalara olan ilgi sürekli artmakta, dolayısıyla tüketicilere tercihlerine göre daha faydalı ürünlerin geliştirilmelerine yol açmaktadır. Bu kapsamda, fonksiyonel gıda üretimi, gıda sektöründe önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmanın amacı, ülkemiz için önemli bir şekerleme ürünü olan Türk lokumunun doğal bitkisel kaynaklar kullanılarak fonksiyonellik kazandırılması ve geliştirilen ürünlerin gıda sektöründeki olası potansiyelinin araştırılmasıdır. Ülkemize özgü doğal biyoaktif kaynaklar kullanılarak fonksiyonel Türk lokumu üretimi gerçekleştirilebilir. Böylece bu yerel bileşenlerin üretim zincirine girişiyle ekonomimiz için de önemli olan katma değeri yüksek şekerleme ürünlerinin üretimi mümkün hale gelebilecektir.

Anahtar Sözcükler: Türk lokumu, fonksiyonel gıda, şekerleme sektörü, sağlık, renk,

Functional Turkish Delight Production

Abstract

Turkish delight is one in every of the popular confectionary product since the fifteenth century. It derives its name from the Ottoman word “rahat ul-hulküm” that means “comforting to the throat”. It's a jelly-like confectionary supported a gel of starch and sugar and it's one in every of the oldest sweets in the world. In food industry, there is an increasing consumer interest for the healthy foods which result producers to develop products that offer special benefits for the consumers. In this concept, functional food production has an important role in food sector. The aim of this study is to investigate the potential of developed functional Turkish delight products in functional food sector using natural plant sources which is an important confectionary in our country. Development of functional Turkish delight can be provided using natural bioactive sources native to our country. Thus, input of those native components in the production chain may lead production of high-value added confectionary products which is also important for our economy.

Keywords: Turkish delight, functional food, confectionary sector, health

Introduction

Functional foods can be defined as “foods that can be consumed as a part of a normal diet but have a potentially beneficial effect on health beyond the provision of simple nutrition needs”. Consumers are aware of diet-related health problems, therefore there is an increasing demand to consume healthier foods in food sector. In this context, plants are potential source of bioactive phytochemicals to produce functional foods especially in the field of health and nutrition (Kavak, 2017).

The confectionery industry has a long-standing history which has also an important role in our economy (Kavak and Akpunar, 2013; Anon, 2014). New formulations, processing, and packaging techniques drives producers to make innovations which make confectionery industry grow. Turkish delight is one of the popular traditional confectionery products in Anatolia since the 15th century. It derives its name from the Ottoman word “rahat ul-hulkum” meaning “comforting to the throat” (Gonul, 1985). It is a jelly-like confectionary based on a gel of starch and sugar and it is one of the oldest sweets in the world (Kavak and Akpunar, 2018; Doğan, 2008)). Besides the starch and sugar as the main components; peanuts, hazelnuts, almonds, gum or some coloring and aromatic agents can be

used in production (Dereli Z. 2010; Gönül, 1985). It is not possible to compare specific technology used in the delight sector since there is no Turkish delight production in developed countries. In Britain, it is produced in smaller amounts but the product it is not in the structure of Turkish Delight, rather it has jelly confectionery structure. Turkish delight production is also affected with the increasing trend for healthier food consumption. Therefore producers seek for alternative products. In this research, usability of the plant sources to provide functionality in the Turkish delight production was investigated which naturally grow in our country.

Raw Materials and Delight Production

The main components in Turkish delight production are starch, sugar, water and citric acid. Sugar is the main component but instead of sugar, glucose syrup is also used as alternative due to its lower cost. However, usage of glucose syrup risks in terms of health is a debatable issue. Starch is important in terms of gelation, rheological properties in delight production and citric acid is mainly used for the inversion of sugar (Akdeniz et al., 2017). There are different recipes for the delights. Some major components and their amounts for a typical delight production used by different factories are listed in Table 1 (Altan A. 2001).

A classical flow diagram of Turkish delight production is given in Figure 1. For the production of functional Turkish delight using natural plant sources, raw materials such as sugar, starch and citric acid are required. Then, pulp, marmalade and aqueous extracts of plant materials are obtained. This marmalade, extract or pulp then can be added in the confectionery usually at the end of cooking stages in an open vessel as indicated (*) in the flow diagram. This attempt is probably due to preserve the functionality by processing lower durations at higher temperatures which will be gained using plant sources (Kavak and Akpunar, 2018). The final products are packaged and stored at room temperature.

Functional Turkish Delights

Kavak and Akpunar (2018) used cornelian cherry (*Cornus mas. L.*) in Turkish delight production to produce a value added product since the cornelian cherry fruits are rich in healthy constituents and natural coloring pigments and Anatolia is the oldest culture area of this plant (Ülkümen and Özbek 1950). They freshly obtained pulp from cornelian cherries and used for the enrichment of delights. Sensory evaluations results showed that high appreciation scores were obtained especially in color, taste and aroma characteristics. Products containing cornelian cherry rich in vitamin C, having antioxidant properties, having predominant red / pink color that was rich in anthocyanins (Celik et al., 2006; Kavak and Akpunar, 2018; Demir and Kalyoncu, 2003), provided delight samples important functional features. They showed that the delight products could be produced with a natural red-pink color without using artificial coloring agents. Besides plant sources native to the that region (using cornelian cherry originated from Balçıkhisar, Afyonkarahisar) used for the enrichment of the quality and sensorial characteristics, made delight samples more attractive for the consumers and important products for the confectionery sector.

Marsh mallow (*Althaea officinalis L. Malvaceae*) is a very common Anatolian plant. It has been used traditionally as a medicinal drug (wound healing, chest softener, expectorant, etc.) for the treatment of irritated mucosa for centuries. Besides its roots have musilage and water retention properties due to presence of mucopolysaccharide derivatives in their structure thus can be an alternative functional component for the improvement of Turkish delight textural attributes (Akdeniz and Mehmetoğlu, 2016). Akdeniz and Kavak (2018) used root extracts of *Althaea* in the production of delight samples and found that its usage had positive effect on textural properties without resulting any undesirable sensorial changes.

Akbulut and Özen, (2008) used dried apricots in order to produce functional delight. These dried apricots are properly cleaned and passed through a suitable mixer and then cooked until they are soft in a cooking vessel. They added starch, sugar and acid to the obtained puree and cooked until sufficient consistency was reached. They reported that the nutritional content of the product is

increased. As well as using different components that were very beneficial in terms of health made delights more attractive.

In another study by Özen G. (2008); Turkish delight was colored with black carrot juice pulp and anthocyanin contents were monitored for 5 months with spectrophotometer and HPLC at different storage temperatures (12, 20 and 30°C) Coloring was achieved by adding black carrot juice pulp (62.8 Bx°) to a 30kg mixture of Turkish delight. They stored the products and monitored the color stability. As a result, they found that storage at lower temperatures (20 °C) was better than 30°C storage where temperature increase accelerated the anthocyanin degradation.

Kaya et al. (2017) used olive leaf extract to improve the nutritional quality of the Turkish delight since the phenolic compounds present in olive leaves exhibit antioxidant activity and health benefits. They produced fortified delights and investigated main quality characteristics as well as total phenolic content of the product. They found satisfactory functional and sensorial attributes in fortified delight samples in terms of consumer acceptance.

In another study, the possibilities of using pomegranates from the Şanlıurfa region in Turkish delight production was investigated (Dirik A., 2009). Thus, by creating different type of Turkish delight; a value added product can be produced and pomegranate might gain different usage area. They found that in pomegranate and pomegranate juice added samples, there was aroma loss and the color was not as the expected. Therefore, they used pomegranates in sultan delight. Results showed that the delights enriched with 17- 19% pomegranate were the best. As a result of the sensory evaluations made in pomegranate Turkish delight, it has been revealed that Hicaz pomegranate varieties were very well adapted with sultan lokum especially in terms of appearance and aroma.

Conclusion

In Turkey, confectionery sector in food industry is developing and there are ongoing product developing approaches to increase the exportation capacity. Turkish delight, which is a very old confectionary product native to our culture, has a potential to spread all over the world as a symbol of our country. Development of functional Turkish delight can be provided using natural bioactive sources having bioactive potential which are important according to the consumers' expectations or important due to having economical potential. Thus, input of those native components in the production chain can provide the production of high value added Turkish delights and might increase Turkish delight's commercial potential.

Acknowledgment

The author is thankful to Ali Bozdağ (Provincial Directorate of Food, Agriculture and Livestock, Balçıkhisarlılar Association, Afyonkarahisar), and to the delight factories; Altınay Confectionery, İkbâl Confectionery Inc. and AFTAŞ A.Ş in Afyonkarahisar province.

References

- Akbulut M., Özen G. (2008). Kayısı Lokumu Üretimi Ve Beslenmedeki Önemi. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi (1) 7-11.
- Akdeniz B., Kavak D.D. (2018). Afyonkarahisar Şekerleme Sektöründe Katmadeğeri Yüksek Ürün Üretimi İçin Bitkisel Kaynakların Kullanımı .Uluslararası Afyonkarahisar Araştırmaları Sempozyumu Bildiri Özetleri Kitabı. sy.76-77.
- Akdeniz B., Mehmetoğlu U. (2016). Sulu Hatmi Kökü Ekstraktı Kullanılarak Lokumun Geleneksel ve Fonksiyonel Özelliğinin Geliştirilmesi. 4.Uluslararası Gıda Ar-Ge Proje Pazarı; TİM, Ekonomi Bakanlığı ve Ege İhracatçı Birlikleri Proje Kitabı. Proje No: 16.GT0123, sy.162.

Akdeniz B., Şeker S., Kavak D.D. (2017). Evaluation of The Effects of Starch Gelation on The Characteristics of Turkish Delight. International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies. Abstract Proceeding pg. 932.

Altan, A. 2001. Özel Gıdalar Teknolojisi. 3. Baskı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 178, Adana.

Anonim, (2014). T.C.Ekonomi Bakanlığı Şekerli Ve Çikolatalı Mamüller Sektör Raporları, Ankara.

Celik, S., Bakirci, I., Şat, I. G. (2006). Physicochemical and organoleptic properties of yogurt with cornelian cherry paste. International Journal of Food Property, 9(3), 401–408. <https://doi.org/10.1080/10942910600596258>.

Demir, F., Kalyoncu, I. H. (2003). Some nutritional, pomological and physical properties of cornelian cherry (*Cornus mas* L.). Journal of Food Engineering, 60(3), 335–341. [https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(03\)00056-6](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(03)00056-6).

Dereli Z. 2010. Kaymak ve kaymaklı lokumun modifiye atmosferde paketlenmesinin raf ömrü üzerine etkisinin araştırılması. MSc Thesis. Afyon Kocatepe University, Food Eng. Department.

Dirik, A. 2009. Nar suyunun lokum üretiminde kullanım olanakları. MSc Thesis. Harran University, Food Eng. Department.

Doğan, IS. (2008). Turkish delight production with raw materials and problems. Electronic Journal of Food Technologies, 1, 13–17.

Gonul, M. (1985). A Research on Turkish delight Making Technique (1st ed.). Ege University Publication No. 8, Izmir, Turkey (in Turkish).

Kavak D.D., Akpunar E. (2018). Quality characteristics of Turkish delight (lokum) as influenced by different concentrations of cornelian cherry pulp. Journal of Food Processing and Preservation. 42(7): 1-7. <https://doi.org/10.1111/jfpp.13656>.

Kavak D.D. (2017). Optimization of extraction time, temperature and solvent concentration for the antioxidant activity and total phenolic content of the *Cydonia oblonga* Mill. leaves American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture 1 (6); 1-6.

Kavak D.D., Akpunar E. (2013). Türk Lokumu Üretiminde Kızılıçık (Ergen) Meyvesinin Doğal Renklendirici Olarak Kullanılması ve Depolama Stabilitésinin Araştırılması. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi, Proje No: 13.FEN.BİL.09.

Kaya Z, Dogru K., Taze B. H. Evcan E., Yıldız S., Guleç Ş. The Use of Olive Leaf Extract for The Fortification of Turkish Delight (Lokum). International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies. Abstract Proceeding. pg. 172.

Özen G., 2008. havuç konsantresinin Türk lokumunda renklendirici olarak kullanılması ve depolama stabilitésinin belirlenmesi. MSc Thesis. Selçuk University, Food Eng. Department.

Ülkümen, L., Özbek, S. (1950). Modern Orchardng. Ankara University Publication No. 362, Ankara, Turkey (in Turkish).

Figures

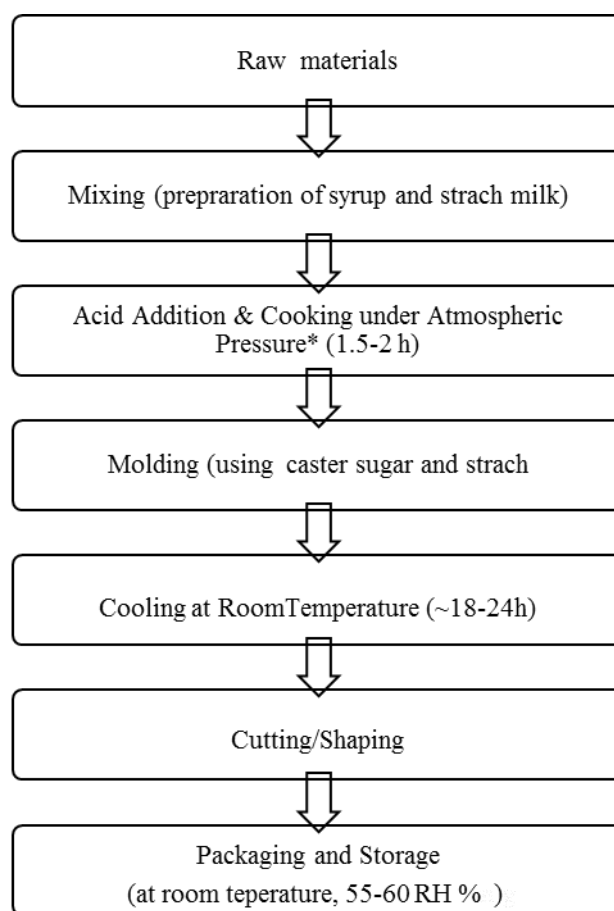


Figure 1. Flow diagram of Turkish delight production

Tables

Table1. Major components in Turkish delight production

Components	Factories				
	1	2	3	4	5
Sugar (kg)	25	25	20	25	20
Strach (kg)	4.2	4	3.5	3.5	3
Water (l)	10	6	18	25	20
Citric Acid (g)	40	40	30	20	40

Çörek Otu Yağının Fizikokimyasal Özellikleri ve Besinsel Kalitesi

Mehmet Yüksel¹, Arzu Kavaz Yüksel²

¹ Atatürk Üniversitesi, Hınıs Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Hınıs, Erzurum, 25600, Türkiye

² Atatürk Üniversitesi, Erzurum Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Merkez Kampüs, Erzurum, 25240, Türkiye
mehmet.yuksel@atauni.edu.tr

Özet

Nigella sativa L. Ranunculaceae (Düğün çiçeğigiller) familyasından yıllık çiçek açan, siyah tohum, çörek otu veya kara habbe (Türkçe), habat-ul-sauda (Arapça) ve Güney Asya'da kalonji olarak bilenen %35-40 yağ içeriği olan tohumlara sahip bir bitkidir. Bu bitkiye ait yağın geleneksel tıpta ve gıda endüstrisinde birçok kullanımı vardır. Çörek otu yağı; esansiyel yağ asitleri, tokoferoller, fitosteroller, polifenoller, uçucu yağlar ve diğer biyoaktif bileşenlerin önemli bir kaynağıdır. Çörek otu ve yağı çok amaçlı ürün potansiyelinde olarak dikkatleri çekmektedir. *N. sativa* tohumları ve özellikle yağı; antitümör, antihistaminik, antidiyabetik, antienflamatuvar, antibakteriyel, antifungal, antioksidan, gastroprotektif, antikanser ve bağışıklık sistemini güçlendirici gibi insan sağlığı üzerinde olumlu etkilere sahiptir. Timokinon, sağlığa faydalı birçok özelliği bahsedilen bu yağın içeriğinde en çok bulunan veya en önemli biyoaktif bileşendir. Bu makale çörek otu ve yağının biyolojik, fizikokimyasal özelliklerini, besinsel kalitesini yanısıra sağlığa faydalarını derlemektedir.

Anahtar kelimeler: Çörek otu yağı, *Nigella Sativa*, Besinsel kalite, Esansiyel yağ asitleri, Timokinon

Physicochemical Properties and Nutritional Quality of *Nigella Sativa* Oil

Abstract

Nigella sativa L. is a yearly blossoming plant of the Ranunculaceae family, with the seeds known as black onion seed or black seed, çörek otu or kara habbe (Turkish), habat-ul-sauda (Arabic) and kalonji in South Asia with containing %35-40 oil. Its oil has many uses in folk medicine and food industry. Black seed oil is a significant source of essential fatty acids, tocopherols, phytosterols, polyphenols, essential oils and other bioactive compounds. The çörek otu or its oil as a potential multi-purpose product is getting much attention. *N. sativa* seeds and especially their oil have positive impact on human health such as antitumor, antihistaminic, antidiabetic, antiinflammatory, antibacterial, antifungal, antioxidant, gastroprotective, anticancer and immune system boasting effects. Thymoquinone is the most abundant or important bioactive constituent in the essential oil part of black seed oil with many health beneficial properties are attributed to it. This manuscript reviews the biological, physicochemical properties, nutritional quality and also health benefits of black seed and its oil.

Keywords: Black seed oil, *Nigella Sativa*, Nutritional quality, Essential fatty acids, Thymoquinone

Hall 2 Session 1

21 April 2019

Moderator: Prof. Dr. Fatma Çolakoğlu

Extraction And Determination Of Alkaloids From Seeds Of *Datura Innoxia* Growing In Baku

Eldar A. Garaev, Adila K. Valiyeva, Kamala K. Badalova*, Eldar L. Ahmedov

Azerbaijan Medical University, General and Toxicological Chemistry department, A Bakikhanov, 21, AZ1000, Baku, Azerbaijan

*Corresponding author's email: kamala.badalova@mail.ru

Abstract

Datura (Solanaceae) was found in waste lands all over the world. Biological activities such as anti-inflammatory, CNS stimulant and decongestant properties have been reported for the genus. It has been used for the treatment of skin infections, toothaches and alopecia. *Datura* species are famous for possessing tropane alkaloids.

Datura innoxia is one of the 3 species of *Datura* which is grown in Azerbaijan. Plant were collected in September 2018 from Baku city. Seeds defatted with n-hexane by Soxhlet extractor. Then alkaloids were extracted with 95% ethanol and evaporated until got 200 ml extract. We kept extract at room temperature for 24 hours and we observed white precipitate in bottom of flask (I). After separation of sediment we evaporated ethanol until got 70 ml extract. We kept extract in refrigerator (4-8°C) for 24 hours and observed again white precipitate (II) which clung glass wall. After that we separated viscous liquid (III) top layer of ethanol-water mixed extract on the water bath. When we summarized viscous liquid, identified this part and residual extract with Dragendorff test and we got positive reaction results. Because of that we alkalinized extract with 25 % NH_4OH to pH 10 and then extracted with CHCl_3 (10 times). CHCl_3 was evaporated. We checked 3 substances and final extract by thin layer chromatography (TLC) method. I and II didn't give any reaction result. Final extract gave 2 spot and they are difference from each other for their R_f values ($R_{f1}=0,1$; $R_{f2}=0,75$). III substance gave a spot which same R_f (0,1) value with one of substance final extract (silica gel, acetone:water:ammonia (25%) - 90:7:3, Dragendorff reactive). We separated final extract alkaloids by preparative TLC method and we got 2 pure alkaloid substances (same with III and other one-IV). III substance was identified by $^1\text{H-NMR}$ spectroscopy and determined that it was scopolamine alkaloid.

Key words: Alkaloid, *Datura*, Seeds, Soxhlet extraction, TLC

Free Radical Scavenging Activity and Biochemical characteristics of *Ulva rigida* (Ulvophyceae) and *Arthrospira platensis* (Cyanophyceae)

İlknur Ak¹, Gülen Türker²

¹ Department of Aquaculture, Faculty of Marine Sciences and Technology, Çanakkale Onsekiz Mart University, Terzioğlu Campus, 17100, Çanakkale, Turkey.

² Department of Food Technology, Canakkale School of Applied Sciences, Canakkale Onsekiz Mart University, 17100 Canakkale, Turkey
ilknurak@comu.edu.tr

Abstract

The antioxidant activities and biochemical characteristics of *Ulva rigida* (Ulvophyceae) and *Arthrospira platensis* (Cyanophyceae) were determined. The extracts from two seaweed species were evaluated for their free radical scavenging activity, using the 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl hydrate (DPPH) method, their total phenolic, flavonoid and condensed tannin contents, through Folin–Ciocalteu, Quettier-Deleu and Price methods, respectively. The extracts of two seaweeds showed a low free radical scavenging capacities in comparison with commercial antioxidant BHT (butylated hydroxytoluene), and vitamin C. The extract of *U. rigida* demonstrated greater antioxidant potential with a low IC₅₀ (3.76±0.02 mg/g Ext.). The total phenolic contents were ranged from 2.21±0.08 (*U. rigida*) to 8.59±0.62 (*A. platensis*) mg GAE/g of extract. The highest flavonoid content was found in *A. platensis* as 22.70±0.65 mg/g of extract. The contents of condensed tannin were measured 3.01±0.11 mg CE/g of extract for *A. platensis* and 3.76±0.06 mg CE/g of extract for *U. rigida*. According to results obtained, *Ulva rigida* and *Arthrospira maxima* possess antioxidant activity and could be used in for future applications in medicine, functional foods, and agriculture.

Keywords: Antioxidant Activity, *Arthrospira maxima*, Flavonoids, Phenolics, Tannins, *Ulva rigida*

Introduction

Algae are known to possess an expansive range of physiological and biochemical properties and that can be harnessed for commercial applications such as food, pharmaceutical, cosmeceutical, biochemical, and bioenergy production (Kumar et al., 2019). They also contain bioactive substances like polysaccharides, proteins, lipids and polyphenols, with antioxidant, antibacterial, antiviral and antifungal properties and this gives them great potential as a supplement in functional food or for the extraction of compounds (Yuan et al., 2005; Kumar et al. 2008; Ak and Türker, 2018).

Antioxidants are substances that at low concentrations delay the oxidative stress, DNA mutations, malignant transformations, as well as other parameters of cell damage (Sindhi et al., 2013; Pisoschi and Pop, 2015). They neutralize free radicals and protect the body from free radicals by maintaining redox balance (Pisoschi and Pop, 2015). Phenolic compounds or polyphenols are considered as one of the most important classes of natural antioxidants (Duan et al., 2006). Moreover, they can be divided into several classes, such as phenolic acids, flavonoids, isoflavonoids, stilbenes, lignans, and phenolic polymers (condensed tannins and hydrolysable tannins) (Manach et al., 2004). Polyphenols can behave as reactive oxygen species (ROS) and can inhibit lipid oxidation with chelating metal ions (Rodrigo and Bosco, 2006).

Interest in new sources of natural antioxidants has increased in recent years in order to reduce the use of synthetic forms (Cox et al., 2010). Synthetic antioxidants, such as butylated hydroxytoluene (BHT) or butylated hydroxyanisole (BHA), mostly are used. However, it is suspected that they are responsible for several side effects, such as carcinogenesis and liver damage (Alenisan et al., 2017; Shalaby, 2015). Consequently, alternatives to artificial antioxidants are increasingly demanded (Vasconcelos et al., 2018). Antioxidants from plant origin also can retard or alleviate the extent of oxidative deterioration and increase the shelf life of foods (Cox et al., 2010; Choe, 2017). Commercially available natural antioxidants are mostly derived from terrestrial plants (Goiris et al., 2012). However, recent studies showed that micro and macro algae are an alternative source of natural antioxidants (Wang et al., 2007; Cox et al., 2010; Goiris et al., 2012; Jensen et al., 2015; Ak and

Türker, 2018; Kumar et al., 2019). Algae and their secondary metabolites like various phenolic and pigment components and polysaccharides offer the opportunity in this respect (Matanjun et al., 2008; Jerez-Martel et al., 2017; Ismail, 2017). A strategic extraction of these metabolites from algae would increase the potential for new discoveries targeting high value-added products (Trigui et al. 2013).

Ulva sp., a green macro alga is common in coast of Mediterranean. It is good candidate for culture due to its nutritional value and high protein content (Gordillo et al., 2001; Peña-Rodríguez et al., 2011; Ak et al., 2015). Because of their protein levels, *Ulva* species are used as vegetables for human nutrition, especially in Asian countries (Fleurence, 1999). Moreover, *Ulva* species also contains minerals, fats and phytochemicals (Kazir et al., 2019). *Arthrospira* sp., is a free-floating filamentous cyanobacterium that has received considerable attention for its high protein content and high concentrations of phenolic acids, essential fatty acids, vitamins (such as tocopherols and B₁, B₂, B₆, B₁₂, E and D), minerals and other constituents which have antioxidants activity (Vonshak, 1997; Wang et al., 2007; Jensen et al., 2015).

The main objective of this study was to determine the antioxidant activity and biochemical characteristics of extracts obtained from *Arthrospira platensis* (Cyanophyceae) and *Ulva rigida* (Ulvophyceae) with regard to their potential uses. We also used Pearson's correlation to estimate and compare the contribution of polyphenolic compounds to the measured antioxidant activities.

Materials and Methods

Chemicals

All chemicals were purchased from Fluka Chemie (Switzerland), Merck (Germany), Sigma-Aldrich (USA), and SPA (Milan, Italy). All reagents used were of analytical grade.

Algae Samples

Ulva rigida collected quantitatively by hand from intertidal zones at three locations in the Dardanelles (Çanakkale) Strait (40° 6' 43" N, 26° 24' 15" E). The Dardanos and Kepez, areas were chosen as sampling areas where *Ulva* species were distributed intensively. The macro alga material was identified according to Guiry and Guiry (2019). The samples were cleaned from their epiphytes, dried at 30 °C and milled into powder before extraction.

Arthrospira platensis was supplied from the Algae Culture Collection in the Department of Aquaculture, Ege University (İzmir, Turkey). The cultures were grown in 50 L polyethylene bags with Zarrouk (1966) medium. Cultures were continuously aerated with a blower at 29 ±2°C and illuminated with fluorescent lamps 100 μmol photons m⁻² s⁻¹ photon flux density. Biomass samples were harvested and dried at 30 °C before extractions were carried out.

DPPH free radical-scavenging activity assay

DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical scavenging activity was determined according to the Brand-Williams et al. (1995). Each sample was diluted in methanol prior to the analysis (1 mg/ml). An aliquot (0.1 mL) of the solution was added to 3.9 mL of DPPH solution (6x10⁻⁵ M in methanol), thoroughly mixed, and the absorbance of the sample at 515 nm was recorded after the time necessary for the reaction to reach a plateau. The absorbance of DPPH solution in methanol, without any antioxidant (control), was also measured. The percentage of DPPH radical scavenging activity was calculated by the following equation:

$$\text{DPPH scavenging (\%)} = [(A_{\text{control}} - A_{\text{sample}})/A_{\text{control}}] \times 100$$

where A sample is the absorbance of the sample after the time necessary to reach the plateau (30 min) and A control is the absorbance of DPPH. Butylated hydroxytoluene (BHT), α tocopherol, and Vitamin C were used as positive controls. Extract concentrations providing IC₅₀ inhibition values were calculated from graph plotting using nonlinear regression.

Determination of Total Phenolic Contents

Total content of phenolic contents of algae were measured using Folin-Ciocalteu reagent according to Djeridane et al. (2006). The gallic acid was used as a standard and a standard curve was drawn. Different concentrations of gallic acid were prepared in 80% of methanol, and their absorbance were measured at 765 nm. The seaweed samples was dissolved with the Folin–Ciocalteu. The solutions were incubated at room temperature for 1 min and 20% sodium carbonate solution was added. The mixture was shaken vigorously and then it was incubated for 2 h in the dark at room temperature. The absorbance of all samples was measured at 760 nm using UV–Vis spectrophotometer (Thermo Aquamate). The results are expressed in mg of gallic acid per g (GEA) of extract.

Determination of Total Flavonoid Contents

The total flavonoid content was determined according to Quettier- Deleu et al. (2000). Briefly, 1 ml of methanolic extract solution was added to 1 ml of 2% methanolic $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Following thorough mixing of the solution, the absorbance against blank was determined at 430 nm after 10 min later. Rutin was used to prepare the standard curve and results were expressed as mg rutin/ g extract.

Determination of Condensed Tannin Contents

Condensed tannin content was evaluated according to Price et al., (1978). 20 ml of 1% HCl in methanol was added to an aliquot of 0.5 g of the seaweed extracts. Then, the samples placed in a water bath at 30°C with constant shaking for 20 min. and then they were centrifuged. Aliquots of the supernatants were placed in two separate assay tubes, one for the sample determination and the other for blank determination. Samples and blanks were incubated for exactly 20 min after adding 5 ml of the vanillin reagent to the samples and 4% HCl in methanol to the blanks. The absorbance against blank was read at 500nm using a UV–Vis spectrophotometer (Thermo Aquamate). The catechin was used to prepare the standard curve and results were expressed as mg catechin equivalents per gram of extract ($\mu\text{g CE/g}$).

Statistical Analysis

The significance of difference was calculated by Student's *t* test or one-way analysis of variance (ANOVA). Before Student's *t* test or ANOVA, all data were checked for homogeneity of variance and normal distribution. Pearson's correlation analysis was used to assess correlations between means. A significant difference was considered at the level of $p < 0.05$.

Results and Discussion

DPPH reagent has been used for investigating the free radical scavenging activities of compounds (Cox et al., 2010). The scavenging activity of *U. rigida* and *A. platensis* on DPPH free radical are summarized in Table 1. *U. rigida* showed the highest antioxidant potential with a low IC_{50} (3.76 ± 0.02 mg/g Ext.) and significantly lower than three commercial antioxidants tested, BHT, α -tocopherol and Vitamin C, respectively. The antioxidant activities of two algae were significantly different ($p < 0.05$), and Inhibition % values ranged from 36.46 ± 0.09 to 41.40 ± 0.05 mg/g of extract. Thus, both *U. rigida* and *A. platensis* showed medium potential DPPH radical scavenging activity.

Table 1. The DPPH radical scavenging activities of *U. rigida* and *A. platensis*.

Species	IC_{50} inhibition values (mg/g Ext.)	Inhibition %
<i>U. rigida</i>	3.76 ± 0.02^b	41.40 ± 0.05^b

<i>A. platensis</i>	3.89±0.07 ^a	36.46±0.09 ^c
Butylated hydroxytoluene	1.33±0.01 ^d	99.00±0.11 ^a
α-tocopherol	1.48±0.02 ^c	96.00±0.15 ^a
Vitamin C	1.35±0.02 ^d	98.00±0.10 ^a

Different lowercase letters show the significant differences between the groups according to the ANOVA results ($p < 0.05$).

The phenolic compounds belonging to flavonoid, phenolic acids and tannin groups are recognized as the dominant contributors to the antioxidant capacity (Duan et al., 2006; Rodrigo and Bosco, 2006). Many studies showed that those phenolic compounds are one of the most effective antioxidants in algae (Duan et al., 2006; Cox et al., 2010; Goiris et al., 2012; Jensen et al., 2015). The total phenolic contents of extracts of two algae are presented in Table 2. The total phenolic content of samples ranged from 2.21±0.08 to 8.59±0.62 mg/g GAE of extract. Blue-green alga *A. platensis* exhibited highest total phenolic content, as compared to green alga, *U. rigida*. Liu et al. (2011) and Gargouri et al. (2016) reported that blue-green algae extracts had a phenolic content of 2.49 to 19.47 mg/g GAE of extract. The total phenolic contents of *A. platensis* of this study are among these values. Flavonoids, the largest group of phenolic compounds and they show antioxidant mechanisms by metal chelation and by inhibiting lipoxygenase (Goiris et al., 2012). They are important in plant defense mechanisms against the stressed environmental conditions such as excessive light or ultraviolet (UV) radiation and pollutants (Mierziak et al., 2014). The total flavonoid content of two algae changed from 12.61±0.07 to 22.70±0.65 mg/g of extract (Table 2). The total flavonoid content of *A. platensis* was significantly higher than *U. rigida* ($p < 0.05$). Klejdus et al. (2009) stated that phenolic compounds were more abundant in microalgae compared to cyanobacteria species. However, several studies showed that cyanobacteria species could produce a great variety of secondary bioactive metabolites (Plaza et al., 2009; Shalaby 2015). Tannins are secondary plant metabolites and are widespread among terrestrial and marine plants (Mueller-Harvey, 2006; Zubek et al., 2012). Total condensed tannin content of algae extracts of *U. rigida* and *A. platensis* can be seen in Table 2. Condensed tannins of the studied algae changed from 3.01±0.11 to 3.76±0.06 mg CE/g of extract. *U. rigida* contained significantly higher total condensed tannin contents ($p < 0.05$). According to Cox et al. (2010) and Gargouri et al. (2016) condensed tannins found in blue – green and green algae an in lower amounts in brown and red algae. Our results show similarity with these studies.

Table 2. The total phenolic, flavonoid, and condensed tannin of *U. rigida* and *A. platensis*.

Species	Total Phenolic (mg/g GAE Ext.)	Total Flavonoid (mg/g Ext.)	Condensed Tannin (mg CE/g Ext.)
<i>U. rigida</i>	2.21±0.08 ^b	12.61±0.07 ^b	3.76±0.06 ^a
<i>A. platensis</i>	8.59±0.62 ^a	22.70±0.65 ^a	3.01±0.11 ^b

Different lowercase letters show the significant differences between the groups according to the Student's *t* test results ($p < 0.05$).

Pearson's correlation coefficient analysis was performed to determine the relationship between IC₅₀ inhibition values and total phenolic, flavonoid and condensed tannin contents (Table 3). Positive significant correlations ($p < 0.05$) were found between IC₅₀ inhibition value and total phenolic content ($r = 0.887$). In agreement with previous studies (Zubia et al., 2007; Goiris et al., 2012; Ak and Türker, 2018), there was a strong correlation between antioxidant activity and phenolic content of two algae. According to Pearson's correlation coefficient analysis, strong positive relationship was found between IC₅₀ inhibition value and total flavonoid content ($r = 0.883$). There was a negative correlation between IC₅₀ inhibition value and condensed tannin content ($r = -0.848$). Our results show similarities with Ak and Türker (2018). According to Piluzza and Bullitta (2011), antioxidant activity of photosynthetic organisms not only dependent on the concentration, but also depend on the structure and the interaction between the antioxidants. This can explain why *U. rigida* and *A. platensis* which had different phenolic, flavonoid and condensed tannin content, exhibited a similar antioxidant activity.

Table 3. Pearson's correlation coefficients between the variables.

	IC50 inhibition values	Total Phenolics	Total Flavonoids

Total Phenolics	0.887*		
Total Flavonoids	0.883*	0.999*	
Condensed Tannins	-0.848*	-0.981*	-0.987*

* Correlation is significant at the 0.05 level.

Conclusions

Algae are good sources of polyphenols such as phenols, flavonoids, carotenoids, and tannins. In the present study, antioxidant activity of *U. rigida* and *A. platensis* were evaluated. The results clearly showed that tested algae have high antioxidant activity with low IC₅₀ inhibition values. We conclude that the main contributors of antioxidant activity these two algae according to significant correlation between IC₅₀ inhibition values and total phenolic and flavonoid contents. The results of the present study are promising as algal polyphenolic compounds are effective antioxidants and they could have potential in food applications. These results also shows that polyphenolic compounds present in these algae extracts would be capable of functioning as free radical scavengers. Our findings appear useful in leading to further study in the identification and characterization of specific compounds responsible for antioxidant activities in these algae species.

References

- Ak I, Türker G. 2018. Antioxidant properties and phytochemicals of three brown macro algae from the Dardanelles (Çanakkale) Strait. *Agricultural Science and Technology*. 10(4): 354-357. DOI: 10.15547/ast.2018.04.065
- Ak I, Öztaşkent C, Özüdoğru Y, Göksan T. 2015. Effect of sodium acetate and sodium nitrate on biochemical composition of green algae *Ulva rigida*. *Aquacult Int*. 23(1):1-11. DOI: 10.1007/s10499-014-9793-3.
- Alenisan MA, Alqattan HH, Tolbah LS, Shori AB. 2017. Antioxidant properties of dairy products fortified with natural additives: A review. *Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences*. 24:101-106. DOI: 10.1016/j.jaubas.2017.05.001
- Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT - Food Sci. Technol.*, 28; 25-30.
- Choe E. 2017. Effect and mechanisms of minor compounds in oil on lipid oxidation. Ed. Akoh C.C., In: *Food Lipids: Chemistry, Nutrition, and Biotechnology*. CRC Press. Boca Raton, Fouth Edition. ISBN: 978-1-4987-4485-0 pp:567-590.
- Cox S, Abu-Ghannam N, Gupta S, 2010. An assessment of the antioxidant and antimicrobial activity of six species of edible Irish seaweeds. *International Food Research Journal*, 17, 205 – 220.
- Djeridane A, Yousfi M, Nadjemi B, Boutassouna D, Stocher, Vidal N. 2006. Antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. *Food Chem*. 97:654–660. DOI: 10.1016/j.foodchem.2005.04.028
- Duan XJ, Zhang WW, Li XM, Wang BG. 2006. Evaluation of antioxidant property of extract and fractions obtained from a red alga, *Polysiphonia urceolata*. *Food Chemistry* 95: 37-43. DOI: 10.1016/j.foodchem.2004.12.015
- Fleurence J. 1999. Seaweed proteins: biochemical, nutritional aspects and potential uses. *Trends Food Sci Technol* 10(1):25–28. DOI: 10.1016/S0924-2244(99)00015-1
- Gargouri M, Magne C, El Feki A. 2016. Hyperglycemia, oxidative stress, liver damage and dysfunction in alloxan-induced diabetic rat are prevented by *Spirulina* supplementation. *Nutr Res* 36(11):1255-1268. DOI: 10.1016/j.nutres.2016.09.011.

- Goiris K, Muylaert K, Frayee I, Foubert I, De Brabanter J, De Cooman L. 2012. Antioxidant potential of microalgae in relation to their phenolic and carotenoid content. *J Appl Phycol* 24:1477-1486. DOI: 10.1007/s10811-012-9804-6
- Gordillo FJL, Jiménez C, Goutx M, Niell X. 2001. Effects of CO₂ and nitrogen supply on the biochemical composition of *Ulva rigida* with especial emphasis on lipid class analysis. *J Plant Physiol* 158(3):367–373. DOI: 10.1078/0176-1617-00209
- Guiry MD and Guiry GM, 2019. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 19 February 2019.
- Ismail GA. 2017. Biochemical composition of some Egyptian seaweeds with potent nutritive and antioxidant properties. *Food Science and Technology*, 37(2), 294 – 302. DOI :10.1590/1678-457X.20316
- Jensen GS, Attridge VL, Beaman JL, Guthrie J, Ehmann A, Benson KF. 2015. Antioxidant and Anti-Inflammatory Properties of an Aqueous Cyanophyta Extract Derived from *Arthrospira platensis*: Contribution to Bioactivities by the Non-Phycocyanin Aqueous Fraction. *Med Food* 18 (5):535–541. DOI: 10.1089/jmf.2014.0083
- Jerez-Martel I, Garcia-Poza S, Rodriguez-Martel G, Rico M, Afonso-Olivares C, Gomez-Pinchetti JL. 2017. Phenolic profile and antioxidant activity of crude extracts from microalgae and cyanobacteria strains. *Hindawi Journal of Food Quality*. 2017:1-8. DOI: 10.1155/2017/2924508
- Kazir M, Abuhassira Y, Robin A, Nahor O, Luo J, Israel A, Golberg A, Livney YD. 2019. Extraction of proteins from two marine macro algae *Ulva* sp. And *Gracilaria* sp., for food application, and evaluating digestibility, amino acid composition and antioxidant properties of the protein concentrates. *Food Hydrocolloids*. 87: 194 – 203. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2018.07.047
- Klejdus B, Kopecky J, Beněsová L, Vacek J. 2009. Solid phase/supercritical-fluid extraction for liquid chromatography of phenolic compounds in freshwater microalgae and selected cyanobacterial species. *Journal of Chromatography A*, 1216(5):763–771. DOI: 10.1016/j.chroma.2008.11.096
- Kumar CS, Ganesan P, Suresh PV, Bhaskar N. 2008. Seaweeds as a source of nutritionally beneficial compounds, a review. *Journal of Food Science Technology* 45:1-13.
- Kumar J, Khan A, Mandotora SK, Dhar P, Tayade AB, Verma S, Toppo K, Arora R, Upreti DK, Chaurasia OP. 2019. Nutraceutical profile and evidence of alleviation of oxidative stress by *Spirogyra porticalis* (Muell.) Cleve inhabiting the high altitude Trans-Himalayan Region. *Scientific Reports* 9:4091. DOI: 10.1038/s41598-018-35595-x
- Liu JG, Hou CW, Lee SY, Chuang Y, Lin CC. 2011. Antioxidant effects and UVB protective activity of *Spirulina* (*Arthrospira platensis*) products fermented with lactic acid bacteria. *Process Biochemistry*. 46(7): 1405-1410. DOI: 10.1016/j.procbio.2011.03.010
- Manach C, Scalbert A, Morand C, Révész C, Jiménez L. 2004. Polyphenols: Food sources and bioavailability. *Am. J. Clin. Nutr.* 79:727–747. DOI: 10.1093/ajcn/79.5.727
- Matanjun P, Suhaila M, Mohamed MN, Kharidah M and Hwee MC. 2008. Antioxidant activities and phenolics content of eight species of seaweeds from north Borneo. *Journal of Applied Phycology*, 367: 1573-5176. DOI: 10.1007/s10811-007-9264-6

- Mierziak J, Kostyn K, Kulma A. 2014. Flavonoids as Important Molecules of Plant Interactions with the Environment. *Molecules*. 19(10): 16240–16265. DOI: 10.3390/molecules191016240
- Mueller-Harvey I. 2006. Unravelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86(13): 2010-2037. DOI: 10.1002/jsfa.2577
- Piluzza G, Bullitta S. 2011. Correlations between phenolic content and antioxidant properties in twenty-four plant species of traditional ethnoveterinary use in Mediterranean area. *Pharmaceutical Biology*, 49:240-247. DOI: 10.3109/13880209.2010.501083
- Plaza M, Herrero M, Alejandro Cifuentes, E. Ibáñez, 2009. Innovative natural functional ingredients from microalgae. *J. Agric. Food Chem.* 57(16):7159–7170. DOI: 10.1021/jf901070g
- Peña-Rodríguez A, Mawhinney TP, Ricque-Marie D, Cruz-Suárez LE. 2011. Chemical composition of cultivated seaweed *Ulva clathrata* (Roth) C. Agardh. *Food Chem* 129(2):491–498. DOI: 10.1016/j.foodchem.2011.04.104
- Pisoschi AM, Pop A. 2015. The role of antioxidants in the chemistry of oxidative stress: A review. *European Journal of Medicinal Chemistry*. 97:55-74. DOI: 10.1016/j.ejmech.2015.04.040
- Price ML, Vanscoyoc S, Butler LG. 1978. Critical evaluation of Vanillin reaction as an assay for tannin in sorghum grain. *J. Agric. Food Chem.* 26 (5):1214-1218. DOI: 10.1021/jf60219a031
- Quettier-Deleu C, Gressier B, Vasseur J, Dine T, Brunet J, Luyck M, Cazin M, Cazin JC, Bailleul F, Trotin F. 2000. Phenolic compounds and antioxidant activities of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) hulls and flour. *J. Ethnopharmacol.* 72(1-2):35-40. DOI: 10.1016/S0378-8741(00)00196-3
- Rodrigo R, Bosco C. 2006. Oxidative stress and protective effects of polyphenols: comparative studies in human and rodent kidney. A review. *Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol.* 142(3-4):317-27. DOI: 10.1016/j.cbpc.2005.11.002
- Shalaby EA. 2015. Algae as a Natural Source of Antioxidant Active Compounds. *Plants as a Source of Natural Antioxidants* In: Ed. Dubey NK. CAB International. Oxfordshire. ISBN: 978-1-78064-266-6. pp: 129-147.
- Sindhi V, Gupta V, Sharma K, Bhatnagar S, Kumari R, Dhaka N. 2013. Potential applications of antioxidants – A review. *Journal of Pharmacy Research.* 7: 828 – 835. DOI: 10.1016/j.jopr.2013.10.001
- Trigui M, Gasmi L, Zouari I, Tounsi S. 2013. Seasonal variation in phenolic composition, antibacterial and antioxidant activities of *Ulva rigida* (Chlorophyta) and assessment of antiacetylcholinesterase potential. *J Appl Phycol* 25:319-328. DOI: 10.1007/s10811-012-9866-5
- Vasconcelos JB, de Vasconcelos ERTTP, Urrea-Victoria V, Bezerra PS, Reis TNV, Cocentino ALM, Navarro DMAF, Chow F, Areces AJ, Fuji MT. 2018. Antioxidant activity of three seaweeds from tropical reefs of Brazil: potential sources for bioprospecting. *Journal of Applied Phycology*. DOI: 10.1007/s10811-018-1556-5
- Vonshak A. 1997. *Spirulina platensis* (Arthrospira): physiology, cell-biology and biotechnology (1st ed.). London: Taylor and Francis Ltd. ISBN: 978-0-7484-0674-6

Wang L, Pan B, Sheng J, Xu J, Hu Q. 2007. Antioxidant activity of *Spirulina platensis* extracts by supercritical carbon dioxide extraction. Food Chemistry, 105, 36–41. DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.03.054

Yuan YV, Carrington MF, Walsh NA. 2005. Extracts from dulse (*Palmaria palmata*) are effective antioxidants and inhibitors of cell proliferation in vitro. Food and Chemical Toxicology 43: 1073-1081.DOI. 10.1016/j.fct.2005.02.012

Zarrouk, C., 1966. Contribution à l'étude d'une Cyanophycée. Influence de Divers Facteurs Physiques et Chimiques sur la Croissance et la Photosynthèse de *Spirulina maxima* (Setch. et Gardner) Geitler, Paris, France, University of Paris.

Zubek S, Mielcarek S, Turnau K. 2012. Hypericin and pseudohypericin concentrations of a valuable medicinal plant *Hypericum perforatum* L. are enhanced by arbuscular mycorrhizal fungi. Mycorrhiza, 22(2): 149-156.DOI: 10.1007/s00572-011-0391-1

Zubia M, Robledo D, Frelie-Pelegrin Y. 2007. Antioxidant activities in tropical marine macroalgae from the Yucatan Peninsula, Mexico. J Appl Phycol, 19, 449 – 458. DOI: 10.1007/s10811-006-9152-5

Gıda Endüstrisinde Kullanılmak Üzere Keggin Tipi Polioksometalat/İletken Polimer Kompozitine Dayalı Glukoz Sensörü Hazırlanması

Yasemin Torlak^{1*}, Rukiye Ayrancı², Metin Ak²

¹Pamukkale Üniversitesi, Çal Meslek Yüksekokulu, Denizli, 20700, Türkiye

²Pamukkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Denizli, 20160 Türkiye
ytopal@pau.edu.tr

Özet

Gıda sektöründe günümüz ihtiyaçlarını karşılayacak üretim sistemleri, büyük oranda otomasyona dayanmaktadır. Diğer sektörlerde bu dönüşümün amacı sadece verimi artırmak olsa da burada verim yanı sıra güvenilirlik isteği ve insan kaynaklı hataların risk faktörü olarak ortadan kaldırılması gerekliliği yüksek oranda otomasyon gerektirmektedir. Otomasyonun gerektirdiği sürekli izleme ve kontrol sistemlerinde biyosensörler hassasiyetleri, kararlılıkları, kullanım kolaylıkları ve cevap hızları ile büyük ölçüde avantaj sağlamaktadır. Bu çalışmada, sektörün ihtiyaçlarını karşılamak üzere Keggin tip Polioksometalat (POM), $(n\text{Bu}_4\text{N})_3[\text{PW}_9\text{O}_{34}(\text{tBuSiOH})_3]$, varlığında amino grubuna sahip karbazol türevinin (3-amino-9-etilkarbazol (AAC)) elektrokimyasal polimerizasyonu tarafından hazırlanan kompozit filme dayalı yeni amperometrik glukoz sensörü geliştirilmiştir. POM/PAAC kompozit ile modifiye edilen yüzeye Glukoz Oksidaz (GOx) enzimi immobilize edilerek enzimatik biyosensör hazırlanmıştır. Biyosensörün hazırlama ve çalışma koşulları optimize edilerek analitik karakterizasyonları gerçekleştirilmiştir. POM/PAAC-GOx modifiyeli yüzeylerin farklı derişimlerdeki glukoz miktarına karşı -0.7 V(Ag/AgCl) potansiyelde elektrokimyasal yanıtları incelenmiştir. Kısa zamanda hazırlanabilen bu yüzeylerden elde edilen veriler incelendiğinde kola ve meyve suyu gibi gıda örneklerindeki glukoz varlığına karşı hassas olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmanın literatüre ve endüstriye kattığı yenilik hem düşürülen cevap süresi hem de biyosensörün hazırlanması için geliştirilen yöntemdir. Gıdalardaki glukoz içeriğinin belirlenmesinde yüksek doğrusalılık, kısa cevap süresi ve uzun raf ömrü avantajlarının yanı sıra kolay hazırlanabilirliği, uygulamada kolaylık sunması, ölçümlerde zaman ve kimyasallardan kazanım sağlamasıyla ekonomik bir alternatif olacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Gıda, Glukoz sensörü, Glukoz Oksidaz (GOD), Polioksometalat (POM), elektropolimerizasyon

**Bu çalışma 217Z218 numaralı proje kapsamında TÜBİTAK tarafından ve 2018HZDP015 numaralı proje kapsamında Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.*

Preparation of Glucose Sensor Based on Keggin Type Polyoxometalate/Conducting Polymer Composite for Use in Food Industry

Abstract

The production systems that meet today's needs in the food industry are largely based on automation. Although the purpose of this transformation in other sectors is only to increase the efficiency, the demand for reliability as well as the reliability demand requires high rates of automation. In continuous monitoring and control systems as required by automation, biosensors are greatly advantageous with their precision, stability, ease of use and response rates. In this study, a new amperometric glucose sensor has been fabricated based on a composite film prepared by electrochemical polymerization of carbazole derivative with having free amino group in presence of the Keggin type polyoxometalate (POM) anion, $(n\text{Bu}_4\text{N})_3[\text{PW}_9\text{O}_{34}(\text{tBuSiOH})_3]$, in order to meet the needs of the sector. The enzymatic biosensor was prepared by immobilizing the Glucose Oxidase (GOx) enzyme to the surface modified with the POM/PAAC composite. Biosensor preparation and

working conditions were optimized and analytical characterizations was carried out. The amperometric response of the POM/PAAC-GOx modified electrode versus varying concentrations of glucose was studied at a potential value of -0.7 V (Ag/AgCl). When the data obtained from these surfaces can be prepared in a short time, it was determined that they are sensitive to the presence of glucose in food samples such as cola and fruit juice. One of the innovations of this study is the shortening of the response time and the easy preparation of the biosensor. In addition to high linearity, short response time and long shelf life advantages in determining the glucose content in foods, it is thought that it will be an economical alternative with its easy preparation, ease of application and time and chemicals gain in measurements.

Keywords: Food, Glucose sensor, Glucose Oxidase (GOD), Polyoxometalate (POM), electropolymerization

Innovative Process Of Polyphenol Recovery From Pomegranate Peels By Combining Green Deep Eutectic Solvents And A New Infrared Technology

Tania Mhanna*, Hiba N. Rajha, Sally El Kantar, Andre El Khoury, Nicolas Louka, Richard G. Maroun

Centre d'Analyses et de Recherche, Unité de Recherche Technologies et Valorisation Agro-alimentaire, Faculté des Sciences, Université Saint-Joseph, B.P. 17-5208 Riad El Solh, Beirut 1104 2020, Lebanon

*Corresponding author's email: tania.mehanna@net.usj.edu.lb

Abstract

In this study, the extraction of phenolic compounds from pomegranate peels is carried out by a new generation of green solvents: deep eutectic solvents (DES). Various extraction techniques have been employed such as solid-liquid extraction, ultrasound-assisted extraction and infrared-assisted extraction. The extraction process was conducted at 50°C for 90 min. The biological activities (antiradical, antioxidant, antimicrobial and antifungal activities) of the polyphenols extracted in different solvents with the three extraction methods were compared. The higher concentration of polyphenols (1525 mg/g DM) was obtained with IR in the deep eutectic solvent. The extraction in the deep eutectic solvents using the IR technique gave the highest antioxidant and antiradical activities. Polyphenols extracts allowed the inhibition of gram-positive and gram-negative bacteria up to 87% and 95% respectively. They also inhibited the growth of the fungus *Aspergillus flavus* by 46%. High performance liquid chromatography (HPLC) permitted the identification and quantification of the extracted polyphenols. The solvent and the method of extraction had a high selectivity on the extraction of polyphenols.

Keywords: *Phenolic compounds, Pomegranate peels, Deep eutectic solvents, Biological activities, Infrared, HPLC.*

Obtaining Alkaloids From The *Peganum Harmala*

Eldar A. Garaev, Tohfa A. Nasibova, Kamala K. Badalova*, Namig Sh. Rasulov

Azerbaijan Medical University, General and Toxicological Chemistry department, A Bakikhanov, 21, AZ1000, Baku, Azerbaijan

*Corresponding author's email: kamala.badalova@mail.ru

Abstract

Peganum harmala is also called Syrian rue, African rue, wild rue. This plant belongs to the *Nitrariaceae* family. Pharmacologically active principles of the plant *P. harmala* are indole (harmaline, harmine, tetrahydroharmine, harmol, and harmalol) and quinazoline (vasicine, vasicinone) alkaloids. The major alkaloids of this plant which are harmaline, harmine, tetrahydroharmine, harmol, and harmalol also are named β -carboline alkaloids. Harmine, harmaline, and tetrahydroharmine can stimulate the central nervous system by inhibiting the metabolism of amine neurotransmitters, or by direct interaction with specific receptors. These alkaloids also have antibacterial effects. *P. harmala* is used in traditional medicine in Central Asia, North Africa, and the Middle East, in order to treat many diseases or use for abortion. The plant is also used in a hallucinogen goal and cases of *P. harmala* poisoning are reported.

For the alkaloids sum extraction, dried and grinded seeds of *P. harmala* are extracted 3 times by 95% ethanol. Liquid extracts are combined, evaporated on the water bath until 10 mL, mixed with 5% HCl and the obtained solution is filtered. The solution is alkalized by 25% ammonia solution and extracted by liquid/liquid extraction with chloroform 4 times. Chloroform fractions are combined, concentrated and mixed with silica gel. Mixture is placed in flash chromatographic column ("Merck", Germany; Column parameters: SVF D26 Si60 15-40 μ m; Weight = 30 g; Flow = 14 ml/mn; Press < 3 bar; Loading = 0,3 – 1,5 g; Column vol = 53 ml.) The alkaloid sum are further separated on a silica gel column eluted with a step gradient elution (EtOAc/MeOH at 1:0 (A), 98:2 (B), 96:4 (C), 9:1 (D), 8:2 (E), 7:3 (F), 6:4 (G), 1:1 (H), 0:1 (I)). Substances which remain in the column are cleansed with methanol. A-H solvent systems are taken 50 ml, I (methanol) solvent is used 300 ml. In the end, it is obtained 67 fractions with 5 fractions from A-H systems and 27 fractions from I (methanol) solvent. All of the fractions are analyzed by TLC (stationary phase "Alugram" 0,20 mm Sil G/UV₂₅₄ plates (Merck, Germany)), mobile phase chloroform/methanol, 8,5/1,5 v/v; revelator Dragendorff reagent). Before pulverization of the Dragendorff reagent, TLC plates are observed under ultraviolet light (254 nm). Blue-purple, emerald green, green, yellow fluorescences are seen. With Dragendorff reagent obtained orange color spots.

Based on TLC parameters A1-A5; B1-B5; C1-C3, C5, D2; D4, E1, E2; E3, E4; F1-F3; F4-G1; G2-G4; H1-H3; H4-H5; I1-I20; I21-I27 fractions are combined. C4, D1,D3, D5, E5, G4, G5 fractions are kept single. Researches are continuing.

Keywords: Flash chromatography, Harmine, Harmaline, *Peganum harmala*, Vasicine.

Oral Supplementation With Gomogenat (Bee Milk) Improves Diabetes-Mediated Testicular Damage In A Streptozotocin- Induced In Type I Diabetic Mouse Model

Gamal Badr^{1*} and Marwa Mohsen Mohamed¹

¹Laboratory of Immunology, Zoology Department, Faculty of Science, Assiut University, 71516-Assiut, Egypt

*Corresponding author's email: gamal.badr@aun.edu.eg

Abstract

Background: Diabetes mellitus (DM), a serious metabolic disorder, is becoming a major health problem affecting millions of people. Uncontrolled diabetes mediates associated diabetic complications that alter the functions of all body organs. Oxidative damage, inflammation, and apoptosis are the primary features of diabetic complications inducing testicular damage. Gomogenat of *trutnevy* larvae is drone larvae homogenate (male larvae milk), due to its large amounts of proteins and its antioxidant properties, increases a stock of physical forces, improves working capacity, promotes accumulation of muscle bulk and promotes recovering from the postponed injuries.

Objective: In the present work we investigated the therapeutic impact of gomogenat on the testicular injury in a streptozotocin-induced type I diabetic mouse model. **Methods:** Forty five male mice were divided into 3 groups (n=15/ group): group 1, control mice; group 2, diabetic mice; and group 3, diabetic mice that were orally supplemented with gomogenat (1mg/Kg in 100 µl/ daily) for one month.

Results: Diabetic mice exhibited an obvious destruction of the testicular architecture with incomplete spermatogenesis and significant decrease in the numbers of Leydig cells followed by a significant reduction in the level of testosterone. Mechanistically, the testicular damage in the diabetic group was induced by a marked elevation in the levels of ROS and IL-6 due to up-regulation in the expression level of Nrf2; significant reduction in the activities of antioxidant enzymes (GSH Px, catalase, MnSOD); and significant decrease in the expression of PPAR-γ as compared to control non-diabetic mice. Interestingly, treatment of diabetic mice with gomogenat significantly repaired the testicular architecture nearly to the normal level observed in the control mice. Oral supplementation of diabetic mice with gomogenat significantly restored the numbers of Leydig cells and hence the level of testosterone. Additionally, gomogenat significantly restored the levels of ROS and IL-6; the antioxidant enzyme activities; and the expression of PPAR-γ and Nrf2 to their normal values.

Conclusion: The current study illustrated, for the first time, the therapeutic potential of gomogenat supplementation for repairing and improving the testicular damage during diabetes.

Keywords: Antioxidant; diabetes; free radicals; gomogenat; testicular damage.

Hall 2 Session 2

21 April 2019

Moderator: Dr. Leyla Eren Karahan

Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Gıda Sanayide Kullanımı

Seda Doğan¹, Macid Nurbaş², Nejla Alıcı¹

¹Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ESKİŞEHİR

²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Kimya Müh. Böl. Meşelik, ESKİŞEHİR

Özet

Tıbbi ve aromatik bitkiler, tedavi edici ve aromatik özelliklerinin yanında antioksidan, antimikrobiyal, antifungal gibi birçok özelliğe sahip olmaları nedeniyle gıda sanayisinde birçok alanda değerlendirilmektedir.

Doğal gıda koruyucu kaynağı olarak büyük bir potansiyele sahip olan tıbbi ve aromatik bitkilerin, çeşitli gıda sektörlerinde kullanımı konusunda pek çok çalışma yapılmaktadır.

Bu çalışmada, çörekotu, safran ve çemen hakkında genel bilgiler, safranda crocin, picrocrocin, safranal; çörekotunda thymoquinone, çemende galaktomannan bileşenleri, etken maddeleri hakkında kısa bilgiler, gıda sektöründe kullanıldığı alanlar ve bu konularla ilgili yapılan çalışmalar derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Safran, çemen, çörekotu, gıda sektörü, etken madde*

Use Of Some Medical And Aromatic Plants In Food Industry

Abstract

Medicinal and aromatic plants, therapeutic and aromatic properties as well as antioxidant, antimicrobial, antifungal because they have many features in the food industry are evaluated in many areas.

There are many studies on the use of medicinal and aromatic plants, which have a great potential as a natural food preservative source, in various food sectors.

In this study, general information about black cumin, saffron and fenugreek, saffron crocin, picrocrocin, safranal; thymoquinone in black cumin, galactomannan components, brief information about active ingredients, areas used in food industry and studies on these subjects were compiled.

Keywords: *Saffron, Nigella sativa, Trigonella foenum-graecum, Food Industry, Bioactive Material.*

Giriş

Eski zamanlardan beri baharatlar; gıda, kozmetik, parfümeri, ilaç sektörü, ekonomide önemli rol oynamıştır (3).

Yıllardan beri, baharatları ve bitkileri içeren doğal antimikrobiyal ürünler rapor edilmiştir. Bitki biyoçeşitliliği pek çok tedavi edici özelliği olan biyoaktif fitokimyasallar için önemli bir kaynaktır. Antiviral, antibakteriyel, antifungal, antikanser aktiviteleri gibi. Fonksiyonel, sağlığı düzenleyici özellikleri ile doğal koruyucular gıda ürünleri için önemli katkılardır. Gıda araştırmacıları kültürlerarası mutfığa artan talep yüzünden benzersiz farklı baharat veya bitki aromalarıyla ilgili sürekli bir çalışma yapmaktadır (6).

Uzun raf ömürlü gıdalara olan talep artışı, kimyasal koruyucuların olası olumsuz etkileri hakkında tüketicilerin endişesi, gıda endüstrisine kimyasal katkılara alternatif doğalların kullanımı konusunda baskı oluşturmuştur.

Pek çok bitki gıdayı korumak için mükemmel antioksidan kaynaklardır ve sağlıklı bir beslenme biçimine katkıda bulunur. Baharatlar gıdaların hem besleyici değerini muhafaza eder hem de koruyucu özelliğiyle raf ömrünü artırır ve aromayı zenginleştirir (3)

Safran, Çörekotu, Çemen

Safran Stigma, Çörekotu ve Çemen Tohumu Biyoaktifleri ve Etkileri

Katma değeri yüksek ve sağlıklı gıda iddiasında bulunulan gıda maddeleri, son zamanlarda gıda endüstrisinin üretim sürecinde yer almaktadır. Safran gibi farklı baharatları eklemek bu süreçlerden biridir. *Crocus sativus L.*'un kuru stigmalarından elde edilen bir baharat olan safran, Orta Doğu'ya özgü bir baharattır. Ancak, Kuzey Afrika, İspanya, Avusturya, Fransa Yunanistan gibi ülkelerde de yetiştirilmektedir. Crocin ve crocetin, safrana rengini veren safranin iki ana doğal karotenoididir. Altın sarısı veya kırmızımsı-kahverengi olan safran baharatının hafif acı tadı da picrocrocin'den gelir. Diğer güçlü bileşenden biri olan safranal da tat ve aromayla safran baharatına zenginlik katar (1).

Safran kuru ağırlığında ortalama crocine miktarı 167 gr/kg'dır. Kuru safranda yaklaşık %13 picrocrocin vardır. Taze safranin kokusu yoktur. Safranal bileşenleri termal ve picrocrocin enzimatik analiziyle oluşmaktadır. Safran aroması kurutulmuş safranda mevcuttur. Taze safran analiz edildiğinde safranal etken maddesi tespit edilememiştir. Güneşte veya gölgede veya fırında max : 65 derecede kurutulduğunda 550-680 mg/kg safranal, vakum altında ters yönde esen rüzgarda kurutulduğunda 200-350 mg/gr' dır (15).

Safran *Crocus sativus* stigmasının antioksidan özellikleri, stigmanın içerdiği fenolik bileşenlerden, crocin, safranal, crocetin, carotene gibi biyoaktif bileşenlerle ilişkilendirilir.

Çörekotu tohumu yağı pek çok biyoteknolojik alanda gıda veya ilaç sektöründe doğal koruma bileşeni olarak kullanılabilir (6). Çörekotu uçucu yağları thymoquinone ve melanin biyoaktif bileşenleri sayesinde antimikrobiyal etkiye sahiptir. Çörekotunun metanol ekstraktı en güçlü antifungal etkiye sahip, *Candida albicans* pek çok türüne karşı . Çörekotunun kloroform ekstraktı da bu etkiyi ikinci sırada takip eder. Sulu ekstrakt ise hiçbir antifungal etki göstermez. Çörekotu tohumu ve tohum yağının antioksidan etkisi tohumda bulunan antioksidan bileşenlerle (tokoferol, tokotrienol) ve fenolik bileşenlere bağlıdır (18).

Tablo 1'de farklı ülkelerden tedarik edilmiş çörekotu tohumlarının ekstraktlarının thymoquinone biyoaktif maddesi analizine göre en yüksek miktarın Türkiye'de yetiştirilen çörekotu tohumunda olduğu görülmektedir (19).

Tablo 1: *Nigella sativa* (çörekotu) ekstraktının thymoquinone miktarları

Samples	Amount (µg/g)
Sri Lanka	2.61±0.49
India (Uttar Pradesh)	3.59±0.64
India (Delhi)	3.48±0.42
Turkey	4.48±0.28
Egypt	4.31±0.26
Ethiopia	3.06±0.56
Saudi Arabia	2.34±0.56
Pakistan	2.54±0.31
Syria	1.49±0.38
Yemen	1.45±0.41
Afghanistan	2.16±0.49
Sudan	1.44±0.21

Çemen, Güney Doğu Avrupa ve Batı Asya'ya özgü bir bitkidir. Son zamanlarda özellikle Hindistan'da çok yetiştirilmektedir. Hindistan, dünyadaki toplam üretimin %80'ini karşılar. Hem acımsı hem tatlı bir aromaya sahip çemen tohumu, Hindistan'a özgü yemeklerde aroma verici baharat olarak kullanılır. Çemen tohumunda var olan acı tadı hafifletmek için Hindistan'da tohumu çimlendirmek, kavurmak, basınçlı pişirme gibi geleneksel ön işlemler uygulanır.

Çemen tohumu hem besleyici hem de sağlığa yararlı etkileri yanında sindirime de yardımcıdır. Çemen tohumunun ana bileşeni bir polisakkarit olan galaktomannandır. Çemenin genel olarak içeriği; yaklaşık olarak % 28 protein, %50 oranında diyet lifi, %6 ham yağ, mineral, demir, kalsiyum ve beta karotendir (10).

Glisemik indeks karbonhidratlı bir besinin, yenildikten belirli bir süre sonra kan şekerini yükseltebilirliğini ifade eder. Besinlerin glisemik indeksi kan şekerinin yavaş veya hızlı yükselmesini etkilemektedir (13). Çemen gibi diyet lifi yüksek gıdaların glisemik indeksi düşüktür. Çemende toplam fenol içeriği, flavonoidler ve tanninlerin oranı arttıkça serbest radikal süpürme oranı arttığından bu maddeler çemene antioksidan özelliğini vermektedir (16).

Çemenden elde edilen uçucu esansiyel yağların antibakteriyal olduğu bildirilmiştir. Bu uçucu yağların ekstraksiyonu için; tohumlar yıkanır, 40 derecede 4 gün fırında kurutulur, gün ışığı görmeden. Kurutulmuş tohumlar öğütülür. Clevenger ekstraktörü kullanılarak öğütülmüş tohum ve su ısıtılarak uçucu yağ elde edilir. Elde edilen uçucu yağ sodyum sülfat ile muamele edilir. GC-MS’te analizine kadar bu yağlar -4 derecede muhafaza edilir. GC-MS cihazında bu esansiyel yağların içeriği ve miktarları belirlenir (17).

Tablo 2: Çemenin esansiyel yağlarının kimyasal kompozisyonu

Peak no.	Retention time (min)	Area (%)	Name of the compound	Formula
1	27.678	1.66	1,2,3,4-Tetrahydroisquinolin-6-ol-1-carboxylic acid	C ₁₀ H ₁₁ NO ₃
2	29.147	1.86	cis-Calamenene	C ₁₅ H ₂₂
3	32.743	3.54	5-Fluoro-1,1,3,3-tetramethyl-1,3-dihydroisobenzofuran	C ₁₂ H ₁₅ FO
4	34.404	10.99	Dihydro methyl jasmonate	C ₁₃ H ₂₂ O ₃
5	36.135	19.58	Decane, 5,6-bis(2,2-dimethylpropylidene)-, (E,Z)-	C ₂₀ H ₃₈
6	37.855	2.95	Murolan-3,9(11)-diene-10-peroxy	C ₁₅ H ₂₄ O ₂
7	41.399	1.82	2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl	C ₁₈ H ₃₆ O
8	44.214	18.81	Hexadecanoic acid, methyl ester	C ₁₇ H ₃₄ O ₂
9	44.389	5.81	5,10-Diethoxy-2,3,7,8-tetrahydro-1H,6H-dipyrrolo[1,2-a;1',2'-d]pyrazine	C ₁₄ H ₂₂ N ₂ O ₂
10	44.622	3.63	Pyrrolo[1,2-a]pyrazine-1,4-dione, hexahydro-3-(2-methylpropyl)-	C ₁₁ H ₁₈ N ₂ O ₂
11	46.499	2.84	Hexadecanoic acid, ethyl ester	C ₁₈ H ₃₆ O ₂
12	49.897	1.14	6-Octadecenoic acid	C ₁₈ H ₃₄ O ₂
13	50.742	3.28	Octadecanoic acid, methyl ester	C ₁₉ H ₃₈ O ₂
14	56.069	3.05	Oxiranoctanoic acid, 3-octyl-, methyl ester, cis-	C ₁₉ H ₃₆ O ₃

Safran, Çörekotu, Çemenin Gıda Sanayide Kullanıldığı Alanlardan Örnekler

Yüksek nemli ve düşük tuz içerikli ürünler (örneğin taze peynirler) dayanıksız ürünlerdir. Bu ürünler market sisteminde sıkıntı yaratabilecek, patojen mikroorganizmaların gelişimine elverişli ürünlerdir. O nedenle bu tip ürünlere safran ilavesi hem aroma hem de raf ömrü artırması nedeniyle önemli bir alternatif uygulamadır.

Safranlı peynirlerin koliform ve enterokok bakterilerine karşı yoğun bir antimikrobiyal etki gösterdiği görülmüştür. Aynı zamanda depolama boyunca azalsa bile ürünün antioksidan aktivitesi artmıştır. Safranlı peynir geleneksek tat ve aromasını muhafaza edebilmiştir.

Taze peynire safran ilavesi hem doğal renk vermesi hem de peynirin antimikrobiyal ve fonksiyonel özelliklerini artırması bakımından başarılı bir uygulamadır (1)

Safran eski zamanlardan beri aroma, renk, lezzet veren baharat olarak kullanılmaktadır. Kullanıldığı ürünlerin yemek çeşitleri epeyce geniştir. Krema, süzme peynir, marsilya usulü balık çorbası, pilav, mayonez, kekler, likör, et, tavuk ürünleri, tereyağ gibi ürünler örnek olarak verilebilir (2)

Doğal ürünleri aromalandırma zeytin yağı endüstrisinde pratik bir uygulamadır. Sızma zeytinyağı çoğunlukla tadı, aroması ve besleyici özelliğiyle tüketilir. Ek olarak, zeytinyağı önemli miktarda doğal antioksidan içerir. Aromalandırılmış zeytinyağı sadece tüketicinin duyuusal ihtiyacını karşılamaz aynı zamanda gıda piyasasında, gıdanın korunmasını artırma en azından muhafaza etme gibi memnun edici özellikler gösterir (3).

Farklı ekstraksiyon teknikleriyle elde edilen baharat aromaları, optimum koşullar tespit edilerek farklı tipteki sıvı yağlara eklenebilir (3).

Makarna, besin artırıcı olarak görev yapan veya spesifik fizyolojik işlevler sağlayan maddeler için kullanışlı bir taşıyıcıdır. Makarna pek çok doğal içerik maddeleriyle zenginleştirilmiştir. Enginar ekstraktı, üzüm posası tozu, spirulina yosunu bunlara örnek olarak verilebilir. Ancak bunlardan pek çoğu son üründe renk değişikliğine sebep olurken ana yapıyı ve pişme performansını etkilememiştir (4).

Safranlı makarna örnekleri duyuusal değerlendirmelerde yüksek puanlar almıştır. Aynı zamanda safran ekstraktı özellikle makarna örneklerinin antioksidan aktivitesini etkilemiştir. Gelecek çalışmalar, safranın ikincil metabolitleri ve biyoaktif bileşenleri ile un bileşenleri arasındaki yapısal, duyuusal, antioksidan özellikleri bakımından etkileşimlerinin ayrıca biyoaktiflerin sindirilebilirliği konusuna odaklanmalıdır (4).

Çiğ koyun sütünden orjinaline uygun olarak Erzincan tulum peynirine farklı oranda çörekotu ilavesi, peynirin olgunlaşma sürecinde azalan koliform grubu bakteri, maya ve küf sayılarının daha fazla azalmasına neden olmuştur. Aynı zamanda peynirin olgunlaşmasının hızlandığı, duyuusal olarak beğenilen bir peynir elde edildiği görülmüştür (5).

Biyoaktif bileşenlerce zengin gıdalar, sağlık problem riskini azaltmak için tüketicilerin bir tutumu oldu. Çörekotu tohum yağı, yağda çözünen biyoaktif bileşenler ve doğal antioksidanlar bakımından iyi bir kaynaktır. Yapılan çalışmada çörekotu yağı ilave edilmiş sığır eti kıymasının raf ömrünün, düşük mikrobiyal yük sayesinde uzadığı görüldü(6).

Yapılan bir çalışmada soğuk pres çörekotu yağı ayçiçek yağına ağırlıkça %5, %10, %20 olacak şekilde ilave edilerek karıştırılmıştır. 60 °C’de ve oda koşullarında ayçiçeği yağına çörekotu yağı ilavesinin, ayçiçeği yağının oksidatif stabilitesini geliştirdiği tespit edildi. Yüksek sıcaklıkta ise bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Özellikle çörekotu yağı ilaveli örneklerin yüksek sıcaklıklarda kullanılamayacağı yani kızartma ürünlerinde tercih edilmemesi gerektiği belirlenmiştir. Ayrıca oda koşullarında 6 ay sonunda karışım yağlar içerisinde en düşük peroksit ve özgül soğurma değerine sahip olan örneğin %20 çörekotu yağı ilaveli örnek olduğu belirlenmiş (7).

Yapılan bir çalışmada, insan sağlığı için yararlı olan çörekotu yağı kullanımı sosis üretiminde hayvansal kaynaklı yağ yerine kullanım imkanları ve ürünün kalite kriterleri üzerine etkileri incelenmiştir. Hayvansal yağ yerine %100 çörekotu yağı ilavesi sosislerin kolesterol değerlerinde azalma sağlamıştır, çoklu doymamış yağ asidi oranını ise artırmıştır. Sosis ürününün genel kalite parametrelerinin kabul görececek uygun çörekotu yağı dozunun belirlenmesine yönelik çalışmalara devam edilmesi gerekmektedir. (8).

Mayonez gibi yağ içeriği yüksek gıdalar, oksidasyona maruz kalmaya açıktır. Gıda endüstrisinde artık sentetik yerine doğal antioksidanların kullanımı rağbet görmektedir. Yapılan bir çalışmada, mayonez içeriğinde var olan ayçiçek yağı yerine %5, %10, %20 çörekotu tohum yağı ilaveli ve kontrol (çörekotu tohum yağı ilavesiz) olmak üzere 4 farklı formülasyon denenmiştir (9).

20 °C’de 4 hafta depolama sonrası mayonezin peroksit değerleri çörekotu tohum yağı ilavesiyle düşürülmüştür (9).

Çörekotu tohum yağı ilavesiyle hazırlanan mayonez sadece ayçiçek yağı ile hazırlanan mayoneze kıyasla daha iyi oksidatif stabilite göstermiştir. Bu etkinin nedeni çörekotu tohum yağında var olan fenolik bileşikler ve timokinondan kaynaklanır (9).

Duyusal olarak da %5 çörekotu tohum yağı ilavesiyle hazırlanan mayonez, sadece ayçiçeği yağıyla hazırlanan mayonezden daha çok beğenilmiştir. Mayonezde çörekotu tohum yağı ilavesi; düşük oksidasyon oranı, artan raf ömrü ve aroma nedeniyle kullanışlı olmaktadır (9).

Yapılan bir çalışmada %2, %5, %7, %10 çemen unu içeren buğday un karışımları hazırlanmış ve bu karışımların makarnalık üretiminde kullanıldığında fonksiyonel ve duyuşal özellikleri incelenmiştir. Makarnalık üretimi için iyi bir pişme kalitesine sahip duyuşal olarak kabul gören en yüksek miktarın %7'lik çemen unlu buğday unu karışımı olmuştur. Bu çalışma, çemen tohumu kullanımının ekmek, galeta, bisküvi gibi ürünlerde denenebileceğini göstermiştir.

İleriki çalışmalar çemenin acı tadını gidermek için yapılacak ön işlemleri ve kullanılabilir çemen dozlarını belirlemek olmalıdır (10).

Bir çalışmada çemen tohumundan elde edilen galaktomannanın; prebiyotik potansiyeli olduğu, *Bacillus coagulans* MTCC 5856 ticari isimli probiyotik bakteri türünün gelişimini artırdığı gösterilmiştir.

Farklı çalışmalarla çemen tohumunda var olan galaktomannanın diğer probiyotik türlere olan etkisi incelenmelidir (11).

Yapılan bir çalışmada, buğday ununa %5, 10, 15, 20 (ağırlık/ağırlık) oranlarında acılığı giderilmiş ve çimlendirilmiş çemen tohumları eklenerek farklı kimyasal ve duyuşal özellikleri irdelenmiştir. Duyusal olarak en çok kabul gören oran %10 oranında zenginleştirilen ekmek olmuştur. Ekmeğin aynı zamanda protein oranı ve lif içeriği artırılmıştır. Zenginleştirme aynı zamanda ekmeğin yığın yoğunluğunu, ekmek içi katılığını artırıp, özgül ekmek somun hacmini azaltmış ve ekmek içi rengini koyulaştırmıştır. Ekmeğin glisemik indeksi de %10 oranında çemen tohumuyla zenginleştirme işlemiyle düşürülmüştür (12).

Yapılan bir çalışmada yeşil çay yaprakları ve çemen tohumunun ekstraktlarının seçilen bazı gıda patojenlerine karşı disk difüzyon metodu ile antimikrobiyal etkisi gözlenmiştir. Ayrıca kitosan kaplamalı yeşil çay ve çemen tohum ekstraktlarının bileşiminin pasifik beyaz karidesin buzdolabı muhafazasında raf ömrüne etkisine çalışılmıştır. Toplam bakteri sayısı, PH ve oksidasyon sonucu artan tiyobarbiturik asit değerinin düştüğü görülmüştür.

Karidesin duyuşal özellikleri olumlu yönde artış göstermiştir. Ekstraktlı kitosan kaplamalı beyaz karides kullanımı daha iyi kaliteli ürün eldesi için önerilir (14).

Sonuç

Tıbbi ve aromatik bitkilerden olan safran, çörekotu ve çemenin gıda sanayide kullanımına yönelik örnek çalışmalardan bir derleme sunulmuştur. Bu çalışmalarda ilgili bitkilerin ve etken maddelerinin çok farklı gıda ürünlerinde çok farklı amaçlarla kullanılabilirliği gösterilmiştir. Tüketicilerin sağlıklı gıda ürününe olan talebinin arttığı bilinen bir gerçektir. Sağlıklı gıda ürünü eldesi doğal gıda katkıları ve aromaları ile mümkün olmaktadır. Bu doğal gıda katkılarının pek çoğu tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilmektedir. Bu nedenle gıda araştırmacılarının, tıbbi ve aromatik bitkilerin gıda ürünlerinde kullanımıyla ilgili çalışmalarına hız kesmeden devam etmesi gerekmektedir. Bu çalışmaların devamı ülkemizin çiftçisinin alternatif uygulama alanı olan tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliğine de katkı sağlamış olacaktır.

Kaynaklar

1-Anastasios Aktypis, Electra Despina Christodoulou, Eugenia Manolopoulou, Aikaterini Georgala, Dimitra Daferera, Moschos Polysiou. Fresh ovine cheese supplemented with saffron (*Crocus sativus* L.): Impact on microbiological, physicochemical, antioxidant, color and sensory characteristics during storage. Small Ruminant Research 167 (2018) 32-38.

- 2- D. Basker 2 And M. Negbi. Uses of Saffron Received 6 October 1981; accepted 18 September 1982. Contribution from the Agricultural Research Organization, The Volcani Center, Bet Dagan, Israel. No. 242-E, 1981 series.
- 3- Estela Sena-Moreno, Manuel Alvarez-Ortı Je'ssica Serrano-Dı'az Jose' Emilio Pardo Manuel Carmona, Gonzalo L. Alonso. Olive oil aromatization with saffron by liquid-liquid extraction J Food Sci Technol (March 2018) 55(3):1093-1103
- 4- R. Armellini, I. Peinado,, P. Pittiab, M. Scampicchio, A. Heredia, A. Andres. Effect of saffron (*Crocus sativus* L.) enrichment on antioxidant and sensorial properties of wheat flour pasta Food chemistry 254 (2018) 55-63.
- 5- Çakır Y. Çörekotu (*Nigella Sativa* L.) İlavesinin Erzincan Tulum Peynirinin Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi Yüksek Lisans Tezi. 2012
- 6- Samir Ahmed Marghany, Mahgoub Ali Osman, Mohamed Fawzy Ramadan. Inhibitory effect of *Nigella sativa* oil against *Listeria monocytogenes* and *Salmonella Enteritidis* inoculated in minced beef meat. Received: 1 October 2016 / Accepted: 3 July 2017
- 7- Ulaş M. Ayçiçek Yağının Oksidatif Stabilitesi Üzerine Çörekotu (*Nigella Sativa*) Yağının Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, 2015.
- 8- Kaynakçı E., Doktora Tezi. Sağlıklı Et Ürünlerinin Geliştirilmesi Amacıyla Alternatif Yağ Kaynaklarının Sosis Model Sisteminde Uygulama İmkânlarının Araştırılması. 2012.
- 9- Ozdemir N., Kantekin M. N. Erdogan, Tat T., Tekin A. Effect of black cumin oil on the oxidative stability and sensory characteristics of mayonnaise. J Food Sci Technol (April 2018) 55(4):1562-1568
- 10- Sanju Bala Dhull, Kawaljit Singh Sandhu. Wheat-Fenugreek Composite Flour Noodles: Effect on Functional, Pasting, Cooking and Sensory Properties. Current Research in Nutrition and Food Science. 2018, Pg. 174-182
- 11-Majeed M, Majeed S, Nagabhushanam K, et al. Galactomannan from *Trigonella foenum-graecum* L. seed: Prebiotic application and its fermentation by the probiotic *Bacillus coagulans* strain MTCC 5856. Food Sci Nutr. 2018;6:666-673. <https://doi.org/10.1002/fsn3.606>
- 12- Pravesh S. Chaubey, Gauresh Somani, Divya Kanchan, Sadhana Sathaye, Sadineni Varakumar, Rekha S. Singhal Evaluation of debittered and germinated fenugreek (*Trigonella foenum graecum* L.) seed flour on the chemical characteristics, biological activities, and sensory profile of fortified bread. Accepted: 9 May 2017.
- 13- Bakılma tarihi : 01.03.2019 saat: 09:16. <https://www.gidahatti.com/glisemik-indeks-degil-glisemik-yuk-onemli-39688/>. Prof. Dr Funda ELMACIOĞLU 11.12.2018.
- 14- Shaimaa Hatab, Kaihe Lin, Wenhua Miao, Meiling Chen, Jiheng Lin, and Shanggui Deng Potential Utilization of Green Tea Leaves and Fenugreek Seeds Extracts as Natural Preservatives For Pasific White Shrimp During Refrigerated Storage. 2018.
- 15- M.Kafi, A. Koocheki, M.H. Rashed, M. Nassiri. Saffron (*Crocus sativus*) Production and Processing. Kitap sayfa aralığı:186-193.
- 16- Ojha, P., Prajapati, P. and Karki, T.B. Soaking and germination effect on bioactive components of fenugreek seeds. (*Trigonella foenum graecum* L.) International Food Research Journal 25(2): 690-694 (April 2018)

17- Moniruzzaman, Shahinuzzaman, Ahsanul Haque, Rahima Khatun, Zahira Yaakob. Gas chromatography mass spectrometry analysis and in vitro antibacterial activity of essential oil from *Trigonella foenum-graecum*. Accepted 22 Jul 2015. Asian Pac J Trop Biomed 2015; 5(12): 1033–1036.

18- Hamid Mukhtar, Aminah Suhail Qureshi, Farooq Anwar, Muhammad Waseem Mumtaz & Monica Marcu. *Nigella sativa* L. seed and seed oil: potential sources of high-value components for development of functional foods and nutraceuticals/pharmaceuticals. ISSN: 1041-2905 (Print) 2163-8152 (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/loi/tjeo20>.

19- Niyaz Ahmad, Rizwan Ahmad, Abdullah Al-layly , Hassan Al-shawi, Ahmed Al-ali, Mohd Amir , Ahmed Mostafa. Ultra-high-performance liquid chromatography-based identification and quantification of thymoquinone in *Nigella sativa* extract from different geographical regions. Published Sep. 2018. Pharmacognosy Magazine, **Pages:** S471-S480.

Türkiye’de Yetiştirilen Lavandin (*L.x intermedia* var. *Super A*) Uçucu Yağ Bileşenleri ve Farklı Kullanım Alanları

Çiğdem Elgin Karabacak¹

¹Pamukkale Üniversitesi, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Organik Tarım Programı, Çal MYO, Çal/Denizli 20300, Türkiye

Özet

Dünyada ticari değeri yüksek olan üç önemli lavanta türünün kültürü yapılmaktadır. Lavandula cinsine ait Türkiye florasında sadece *L. stoechas* türü bulunmakta olup Türkiye’de ticari olarak Isparta ilinde lavandin (*L.x intermedia* var. *Super A*) kültürü yapılmaktadır. “Melez lavanta” olarak adlandırılan lavandinler lavenderlere göre daha yüksek uçucu yağ oranına, ancak kafur maddesinin yüksekliği nedeniyle daha düşük uçucu yağ kalitesine sahiptir. Uçucu yağın kalitesi özellikle yağdaki linalil asetat ve linalol oranına göre belirlenmektedir. Ayrıca bünyesinde β -simen, linalol, kafur, terpineol, borneol, ve sineol gibi bileşikler taşımaktadır. Isparta’da yetiştirilen *L.x intermedia* var. *Super A* lavandin çeşidi taze herba uçucu yağ oranı % 2.24-2.35, kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı % 7.50-8.60 arasında değişmekte olup en önemli uçucu yağ bileşenleri % 34.3-54.6 linalol, % 24.0-29.0 linalil asetat, % 1.6-6.7 borneol ve % 1.2-6.0 kafur olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda lavanta ve uçucu yağının başta kozmetik, parfüm ve ilaç sanayi olmak üzere birçok farklı kullanım alanlarının olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada da lavanta uçucu yağının tıbbi, kozmetik ve tekstil alanlarında, bitki gelişimi üzerine alleopatik etkileri, hastalık zararlı ve yabancı otlarla mücadele ve organik ön çimlendirme materyali olarak kullanımları konusundaki bilgiler derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Lavandin, lavander, uçucu yağ, linalol, kullanım alanları.*

Grown in Turkey Lavandin (*L.x intermedia* var. *Super A*) Essential Oil Components and Different Uses

Abstract

Three important lavender species with high commercial value are cultured in the world. Flora of Turkey genus *Lavandula* is provided merely as convenience *Stoechas* commercial species *L. lavandin* in Isparta in Turkey (*L.x* has *intermedia*. *Super A*), the culture is maintained. Lavandins, called hybrid lavender, have a higher volatile oil content than lavender, but have a lower essential oil quality due to the height of the camphor material. The quality of the essential oil is determined in particular by the ratio of linalil acetate and linalol in oil. *L.x intermedia SuperA* grown in Isparta lavandin varieties of fresh herba essential oil 2.24-2.35%, dry stemless flower essential oil ratio between 7.50-8.60% of the most important essential oil components 34.3-54.6% linalol, 24.0-29.0% linalyl acetate, 1.6-6.7% borneol and 1.2-6.0% camphor. Lavender and essential oils, especially in the cosmetics, perfumery and pharmaceutical industry has been found to have many different uses. In this study, the information about the use of lavender essential oil in medicinal, cosmetic and textile fields on the development of the plant, its effects on plant growth, the use of pests and weeds as organic pre-germination materials.

Keywords: *Lavandin, lavender, essential oil, linalol, usage areas.*

Üvez (*Sorbus Kusnetzovii* Zinserl) Meyvesinin Biyoaktif Özelliklerinin Belirlenmesi

Yüksel Bayram¹, Yasemin Torlak²

¹ Pamukkale Üniversitesi Çal Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme Bölümü, Denizli, Türkiye

² Pamukkale Üniversitesi Çal Meslek Yüksekokulu Organik Tarım Bölümü, Denizli, Türkiye
ybayram@pau.edu.tr

Özet

Kuş üvezi olarak da bilinen *Rosaceae* familyasından olan Üvez (*Sorbus kusnetzovii* Zinserl) Türkiye'nin farklı bölgelerinde, 750-2500 m yükseltiler arasında yayılış gösteren küçük ağaçlarda yetişen yabani bir meyvedir. Üvez meyvesinin tüketimi sınırlı olmakla birlikte, bu meyve bazı bölgelerde marmelat, reçel, sirke gibi ürünlere işlenebilmektedir. Meyve ve sebzelerde bulunan biyoaktif bileşenler insan sağlığını doğrudan etkilemektedir. Üvez meyvesinin de önemli biyoaktif özelliklere sahip olduğu yapılan çalışmalarla belirlenmiştir. Bu çalışmada üvez meyvesinin (Denizli) toplam fenolik bileşenlerinin, toplam flavanoid içeriğinin ve antioksidan kapasitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için, karanlık ortamda kurutulmuş meyveler, öğütülerek, ultrasonik su banyosunda 50 °C'de % 50'lik etanol, metanol ve aseton çözeltilerinde 50 dk ekstraksiyona tabi tutulmuştur. 3 farklı çözücüde hazırlanan örnekler filtre edildikten sonra analiz işlemleri gerçekleştirilerek biyoaktif değerleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan kapasite, Fenolik madde, *Sorbus kusnetzovii* Zinserl, Üvez.

Determination Of Bioactive Properties Of Rowan (*Sorbus Kusnetzovii* Zinserl) Fruit

Abstract

Rowan is also known as the Bird rowan *Rosaceae* (*Sorbus kusnetzovii* Zinserl) in different regions of Turkey, is a wild fruit that grows on small trees which spread between 750-2500 m elevation. Although the consumption of rowan fruit is limited, this fruit can be processed in some regions such as marmalade, jam and vinegar. Bioactive components in fruits and vegetables directly affect human health. Rowan fruit has important bioactive properties. In this study, it was aimed to determine total phenolic compounds, total flavonoid content and antioxidant capacity of rowan fruit (Denizli). For this purpose, dried fruits in the dark environment were milled and extracted 50 minutes in 50 °C and 50% ethanol, methanol and acetone solutions in ultrasonic water bath. After the samples prepared in 3 different solvents were analyzed, their bioactive values were compared by analyzing.

Keywords: Antioxidant capacity, Phenolic substance, Rowan, *Sorbus kusnetzovii* Zinserl.

Gıda Katkı Maddesi Algısı - Doğru Zannedilen Yanlışlar

Songül Çakmakçı

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum, TÜRKİYE
cakmakci@atauni.edu.tr

Özet

Üretim sırasında veya hemen sonrasında, belli bir fonksiyonu yerine getirmek amacıyla gıdalara bilinçli olarak ilave edilen maddelere, "gıda katkı maddeleri" adı verilir. Hile amacıyla ve besin değerini artırmak için gıdalara katılan maddeler ile bulaşan maddeler bu tanımın dışındadır. Ancak çoğu tüketici bu farklılığı bilmemekte ve gıdaya katılan her maddeyi gıda katkı maddesi olarak algılamaktadır. Tüketicilerin büyük çoğunluğu, gıda katkı maddesi teriminden "kanserojen", "hastalık yapıcı" olan maddeleri veya "domuz ürünlerinin" katıldığını anlamaktadır. Halbuki bahsedilen maddeler hile amaçlı ve/veya haksız kar sağlama amacıyla katılabilmektedir. Bazen de gıdalara bulaşan maddeleri gıda katkı maddesi zannetmektedirler. Gıda katkı maddelerinin risk değerlendirmesi bağımsız, uluslararası bir uzman bilim grubu - Ortak FAO/WHO Gıda Katkı Maddeleri Uzman Komitesi (JECFA) tarafından yapılmaktadır. Katkı maddelerinin düzenlenmesi ve tüketicilerin bilgilendirilmesi için, her katkı maddesine, Avrupa'da onaylanan tüm katkı maddeleri için kullanılan "E numarası" adı verilen farklı numaralar verilmektedir. Gıda katkı maddesinin türü, kullanılabileceği gıdalar ve miktarlar yasal düzenlemelere uymak zorundadır. Bu yasalarda, göz önüne alınan temel şart, katılan maddenin insan sağlığına kesinlikle zararlı olmamasıdır. Doğal kaynaklı gıda katkı maddelerine, doğal olarak, bir eğilim vardır. Ancak, doğal yada yapay olsun, yasalarda izin verilen dozu geçmemek şartıyla ve kullanımında dikkat edilecek hususları gözönünde bulundurmak gereklidir. Sağlığı ve gıda kalitesini koruyan, ekonomik yararlar sağlayan bu maddelerin kullanımının kaçınılmaz olduğu bir gerçektir. Bu sunuda, gıda katkı maddeleri ve tüketici algısı üzerine detaylı bilgi verilecektir.

Anahtar kelimeler: Gıda katkı maddesi, hile, bulaşan, tüketici algısı

Food Additives Perception- False Facts

Abstract

Substances that are added voluntarily to foods in order to fulfil a certain function during or after production are called "food additives". For the purpose of cheating and / or to increase nutritional value, substances that are contaminated with substances that are added to food are excluded from this definition. However, most consumers do not know this difference and perceive every ingredient as a food additive. The majority of consumers understand that the term "food additive" includes substances that are "cancer-making", "disease-causing", or "pig products". However, said substances may be introduced for adulteration and/or unjustified profit. Sometimes, substances that are contaminated with food can be perceived as food additives. Risk assessment of food additives are conducted by an independent, international expert scientific group – the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). To regulate these additives, and inform consumers, each additive is assigned a different number, termed as "E numbers", which is used in Europe for all approved additives. The type of food additive, the foods to be used, and the quantities must comply with the legal regulations. In these laws, the basic condition considered is that the substance is not absolutely harmful to human health. Naturally, there is a tendency for natural food additives. However, all additives, whether natural or artificial, should be considered in the use, provided that they do not exceed the permissible dose. Food additives protect the health and food quality and provide economic benefits. Therefore, it is inevitable to use in the food industry. In this presentation, detailed information about food additives and consumer perception will be given.

Keywords: Food additives, adulteration, contaminant, consumer perception

Giriş

Üretim sırasında veya hemen sonrasında, belli bir fonksiyonu yerine getirmek amacıyla gıdalara

bilinçli olarak ilave edilen maddelere, "gıda katkı maddeleri" adı verilir. Hile amacıyla ve besin değerini artırmak için gıdalara katılan maddeler ile bulaşan maddeler bu tanımın dışındadır. Ancak çoğu tüketici bu farklılığı bilmemekte ve gıdaya katılan her maddeyi gıda katkı maddesi olarak algılamaktadır. Tüketicilerin büyük çoğunluğu, gıda katkı maddesi teriminden "kanserojen", "hastalık yapıcı" olan maddeleri veya "domuz ürünleri"nin katıldığını anlamaktadır. Halbuki bahsedilen maddeler hile amaçlı ve/veya haksız kar sağlama amacıyla katılabilmektedir. Bazen de gıdalara bulaşan maddeleri gıda katkı maddesi zannetmektedirler. Gıda katkı maddesinin türü, kullanılabileceği gıdalar ve miktarlar yasal düzenlemelere uymak zorundadır. Bu yasalarda, göz önüne alınan temel şart, katılan maddenin insan sağlığına kesinlikle zararlı olmamasıdır. Doğal kaynaklı gıda katkı maddelerine, doğal olarak, bir eğilim vardır. Ancak ister doğal ister yapay olsun yasalarda izin verilen dozu geçmemek şartıyla ve kullanımında dikkat edilecek hususları gözönünde bulundurmak gereklidir. Sağlığı ve gıda kalitesini koruyan, ekonomik yararlar sağlayan bu maddelerin kullanımının kaçınılmaz olduğu bir gerçektir. Temelde "Her madde zehirdir, zehir ile zehir olmayı ayıran doz"dur". Bu söz, 16. yüzyılda Paracelsus tarafından ortaya konmuş olup halen günümüzde de toksikoloji biliminin en temel yasasıdır.

- Gıda sanayinde verimliliğin artırılması ve kayıpların azaltılması,
- Gıdalarda kalitenin yükseltilmesi ve standardizasyonu,
- Raf ömrünün uzatılması,
- Dağıtım kolaylığı,
- Değişik formüllü yeni gıdaların üretimi gibi nedenler; gelişmiş teknolojilerin yanı sıra **gıda katkı maddesi** adı verilen ve gıdalara üretimin belirli dönemlerinde bilinçli ve amaçlı olarak ilave edilen bazı maddelerin kullanımını zorunlu hale getirmiştir.

Gıda katkı maddeleri kullanımı için gerekçeler;

- Tüketici beğenisinin çeşitlilik / değişiklik kazanması,
- Özellikle birçok gıda maddesinde üretimin, yılın belirli dönemlerinde gerçekleştirilme zorunluluğu ve tüketicilerin mevsimlik gıdaları istedikleri her an bulabilme arzusu içinde olmaları,
- Çabuk bozulan gıda ürünlerinin raf ömürlerini uzatma ve değişik gıda muhafaza yöntemleri geliştirme gereğini ortaya koymuştur.
- Hazır gıdalara olan talep artışı,
- Yüksek şehirleşme oranı,
- Büyük alışveriş merkezlerinde seçerek alışveriş,
- Bayanların çalışma hayatındaki sayılarının giderek artması,
- Artan toplu tüketim noktaları ve
- Medyanın gıda ile ilgili yayınları

Günümüzde dünya genelinde, 2000'den fazla katkı maddesinin gıda sanayinde kullanımına değişik amaçlarla izin verilmiş ve kullanım yasal düzenlemelerle belirlenmiştir.

- Tüketime sunulmadan önce, gıdalara bilinçli ve amaçlı olarak ilave edilen maddelere, "**gıda katkı maddeleri**" adı verilir.
- Hile amacıyla ve
- Besin değerini yükseltmek için gıdalara katılan maddeler bu tanımın dışında kalır.

Katkı maddesinin türü, kullanılabileceği gıdalar ve miktarlar yasal düzenlemelere uymak zorundadır. Bu yasalarda, göz önüne alınan temel şart, katılan maddenin insan sağlığına kesin olarak zarar vermemesidir. Yani gıdalar, tüketiciler için güvenilir olma özelliklerini kaybetmemelidirler.

Gıdalara çeşitli kimyasal maddelerin katılması şeklindeki uygulamaların başlaması, tüketicilerde alerjik ve toksik belirtiler gösteren bazı vakaların görülmesine neden olmuştur. Ayrıca, birçok ülkenin bu maddelerle ilgili yasal düzenlemeleri, uluslararası ticaretteki aksaklıkları önlemeye yetmemiştir. Daha da önemlisi gıda sanayiinin hızla ilerlemesine bağlı olarak katkı maddeleri kullanımlarındaki hızlı artış bu konuda yasal düzenlemelerin yapılmasını zorunlu hale getirmiştir.

- Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization-WHO) ile
- Dünya Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization-FAO), konuyla ilgilenmeyi kararlaştırmıştır. Birleşmiş Milletlere bağlı bu kuruluşlar, 1956 yılında, gıdalara katılan maddeler hakkında bilgi toplamaya ve bunları değerlendirmeye başlamıştır. Bu kuruluşlar, değerlendirmelerden elde edilen verilere dayanarak, katkı maddelerinin güvenilir düzeyde kullanımı hususunda ülkelere önerilerde bulunmayı hedef almışlardır.

Bu konuda çalışmalar yapmak üzere;

WHO ve FAO, "The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives "JECFA" adıyla ortak uzmanlar kurulu oluşturmuşlardır. Bu kurul, 1962 yılında, gıdalarla ilgili dünya çapında yasal düzenlemeler yapan "Codex Alimentarius Commission (CAC)"a önerilerde bulunan bir organ halinde çalışmalarını sürdürmüştür. JECFA gıda katkı maddeleri konusunda uzmanlık düzeyinde bilgiye sahip olan kişilerden oluşmaktadır. Bu kurul, genel olarak aşağıdaki konularda çalışmalar yapmaktadır:

1. Gıda maddelerinde kullanılabilecek katkı maddelerinin izin verilen en yüksek miktarlarını belirlemek ve onaylamak.
2. Gıda katkı maddeleriyle ilgili listeleri hazırlayarak değerlendirmek.
3. Gıdalarda katkı maddelerinin tayininde kullanılan analiz yöntemlerini gözden geçirerek standardize etmek.

Gıda güvenliğinde insan sağlığının korunması yönünden belirlenen iki öncelikli konu vardır. Bunlar:

1. Gıdalardaki mikrobiyolojik riskler
2. Gıdalardaki kimyasal riskler (kontaminantlar).

WHO, bu riskler arasında gıda katkılarını göstermemiştir. Bunun nedeni ise WHO'nun ilgili birimlerinin de içinde olduğu mevcut sistemin ancak insan sağlığı için güvenli kabul ettiği gıda katkı maddelerinin kullanımına izin vermesidir. Gıda katkıları konusunda bir riskten söz edilecekse bu ancak onaylanmamış kimyasalların katkı olarak kullanılması veya onaylanan katkıların belirlenen koşullar dışında kullanılması durumunda söz konusudur.

Gıdalar sınır tanımayan bir hareket içindedir. Bir ülkede üretilen bir gıda çok sayıda ülkede tüketilebilir. Buna ek olarak bir ürün lokal pazar için üretilse de, bu ürünün turizm hareketleri nedeniyle tüm dünya ülkeleri vatandaşları tarafından tüketilme ihtimali vardır. Bu da gıda güvenliği konusunda dünya ölçeğinde bir iş birliğini gerektirir. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı tarafından hazırlanan ve 16 Kasım 1997 tarihli resmi gazetenin 23172 sayısında (mükerrer sayısı) yayımlanan **"Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği"** ile bu konudaki uygulamalar yürütülmektedir.

3. Söz konusu kodekste gıda katkı maddeleri tanımlanmış ve bu maddelerin EC kodları, adları, kullanılabilecekleri gıda grupları ve izin verilen maksimum miktarlar listeler halinde verilmiştir.
4. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nde E numaraları ile belirtilmiş olan tüm katkıları, CAC ve Avrupa Topluluğu (European Community-EC) listelerinde yer alan ve belirtilen maksimum dozlarda kullanılmaları değişik şartlarda ve değişik gıdalarda onaylanan maddelerdir.

Gıda sanayinde kullanılan pek çok katkı maddesi, teknolojinin artık vazgeçilmez bir parçasını oluşturmaktadır. Bununla birlikte, kullanımda, tüketici sağlığı ve alışkanlıkları, gıda ürünlerinin duyu özellikleri ve besin değeri, kalitelerinin uzun süre muhafazası ve ekonomik faktörler ön planda tutulmaktadır. Kullanımın çeşitlenerek yaygınlaşması, insan sağlığı ve hatta ekonomik açıdan oluşabilecek riskleri de artırmaktadır. Dolayısıyla, katkı maddelerinden yarar sağlamak amaçlanırken, muhtemel olumsuzlukları en aza indirmek için;

- Katkı maddelerinin nitel ve nicel analizlerinin gerçekleştirildiği etkili bir kontrol sistemi,
- Katkı maddeleri konusunda eğitilmiş bilinçli üretici ve tüketici kitlesi gerekmektedir.

Gıda katkı maddeleri yönetmeliklerde izin verilen dozlardan daha yüksek miktarlarda kullanıldıklarında toksik etki oluşturabilmektedirler. Günümüzde bu konu, uluslararası düzeyde ele alınmaktadır. Gıda katkı maddeleri, Birleşmiş Milletler Örgütüne bağlı FAO ile WHO'nun birlikte kurdukları ve ülkemizin de üye olduğu CAC tarafından denetlenmektedir. Bu komisyonun oluşturduğu

komite (JECFA) her türlü gıda katkı maddesini tüm etkileri için uzun süre denemeye almakta, sağlığa zararlı olmadığına kanaat getirdiği katkı maddesi için günlük en yüksek tüketim miktarını (Acceptable Daily Intake = ADI, mg/kg vücut ağırlığı) belirlemektedir.

Herhangi bir maddenin gıdalara katılması düşünüldüğünde, öncelikle sağlık üzerindeki etkileri, çok iyi planlanan ve uzun süreli olarak hayvanlar üzerinde yapılan deneylerle tespit edilmektedir. Çalışmalarda akut, genetik ve farmakokinetik etkiler incelenmektedir. Teratojenik, mutajenik ve kanserojenik etkileri araştırılmaktadır.

- Gıda katkı maddesi, ister doğal ister yapay olsun, gıdanın bileşimine girdiği andan itibaren tüketicinin diyetinde yer alarak, insan beslenmesi ve sağlığını etkiler. Bu nedenle gıda katkı maddeleri, yasalarda öngörülen sınırlarda kullanılmak zorundadır.
- Gıda katkı maddeleri kullanımında amaç ne olursa olsun, birinci ve en önemli şart bu maddeler insan sağlığına kesinlikle zararlı olmamalıdır. Konuyla ilgili olarak, çeşitli inceleme ve analizlere dayalı kanıtlar bulunmalıdır.
- **E:** Her gıda katkı maddesine Avrupa Birliği tarafından verilen özel tanıma kodu.
- Gıda katkı maddelerini tanımlamak ve herhangi bir karışıklığa yol açmamak için kullanılan Avrupa Birliği (EC) simgesi olarak E harfi ve 3 rakamlı sayıdan ibaret kodlardır. Avrupa Birliği tarafından her katkı maddesi için belirlenir. Doğal veya sentetik olsun gıda katkı maddeleri kodlama sisteminin içindedir. EC kodu olarak da bilinmektedir.
- **Sağlıklı ve kaliteli gıda üretimi ve tüketicinin korunması için;**
- Devlet, üretici ve tüketici üçlü zincirinde belli bir sorumluluk, iletişim ve güven etkileşiminin kurulması şarttır.
- Ancak bu şekilde ürün kalitesinden, tüketici sağlığına ve ekonomik sonuçlara kadar tüm sorunlar azalacak ve mevcut sorunların da çözümü kolaylaşacaktır.
- Bununla ilgili olarak tüketiciyi karamsarlığa itme yerine bilgilendirme ve eğitmeye yönelik programlar yapılmalıdır. Yanıltıcı reklamlardan kaçınılmalı, tüketicinin doğru bilgi edinme hakkı olduğu unutulmamalıdır.
- Gıda katkı maddelerinin yönetimi ile ilgili ülkemizdeki düzenlemelerin **dünya ile uyumlu olup olmadığı** ve bu düzenlemelerin **denetlenip denetlenmediği** konusundaki şüpheler ve tartışmalar ancak **bir anlam ifade eder. Aksi halde**, bilimin dünya ölçeğinde süzgecinden geçmiş ve güvenli kabul edildiği için kullanımına izin verilmiş bir gıda katkı maddesini konunun uzmanı olmayan kişi veya kişilerin **medya beyanına** dayalı olarak tartışmak, **dikkatleri gerçek risklerden uzaklaştırmaktan**, bu yolla da toplum sağlığına zarar vermekten başka bir sonuç getirmemektedir.
- Türkiye'de Tarım ve Orman Bakanlığı konuyla ilgilenmektedir. Ancak bakanlık bünyesinde, sadece gıda katkı maddeleriyle ilgilenen "Ulusal katkı maddeleri komitesi" kurulması büyük fayda sağlayacaktır. Medyada konunun uzmanı olmayan kişilerin konuşturulmaması ve tüketicilerin kafalarının karıştırılmaması ve karamsarlığa itilmesinin önlenmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

Çakmakçı, S., Çakmakçı, R., 2005. Organik gıda üretimi ve gıda katkı maddeleri . 4. Gıda Mühendisliği Kongresi, Ankara, s.387-400.

Çakmakçı, S., Çakmakçı, R., 2014. Geleneksel gıdalar ve organik tarım. 4. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu 17-19 Nisan 2014, Adana (P 286) (Özet Bildiri/Poster).

Çakmakçı, S., 2015. Gıda Katkı Maddeleri (7. Baskı). Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum.

Çakmakçı, S., 2015. Gıda katkı maddesi algısı ve ülkemizde doğal ve yapay gıda katkı maddesi kullanımına genel bir bakış. Doğal Beslenme ve Yaşam Boyu Sağlık Zirvesi' 2015 (Özet Bildiri/Poster).

Çakmakçı, S., 2018. Gıda katkı kullanımında son gelişmeler ve analiz yöntemleri. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst., Gıda Müh. Anabilim Dalı Doktora Dersi Ders Notları.

Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesinde Cross Streak Metodu Kullanımı

Mustafa Ersal

Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Antalya/Türkiye
ersal.m@yahoo.com

Özet

Antimikrobiyal duyarlılık testleri, ilaçların keşfedilmesi, epidemiyoloji ve terapötik sonuçların tahmini için kullanılabilir. Golden era (altın çağ) devriminden sonra, hemen hemen bütün önemli antibiyotik grupları (tetrasiklinler, sefalosporinler, aminoglikozitler ve makrolitler) keşfedilmiştir. Günümüzde ise mikrobiyal yaşamdaki dirençlilik artış göstermekte olduğu için antimikrobiyal bileşikler etkilerini kaybetmekte ve bu durum onları tehlikeye sokmaktadır. Ayrıca, antimikrobiyal ajanların etkileri, çoklu ilaca dirençli bakterilerle ilişkili tedavilerde başarısızlık göstermektedir. Bu durum, halk sağlığı için küresel bir endişe olma durumuna gelmiştir. Çoklu antimikrobiyal ilaca dirençli patojen bakterilerin yaygınlaşmasının insan ve hayvan sağlığı açısından ciddi bir global problem olduğu Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü (OIE), Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ile Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından belirlenmiştir. Bu yüzden, yeni antimikrobiyal ajanların keşfedilmesi ve antimikrobiyal duyarlılık testlerinin yaygın olarak kullanılması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Antimikrobiyal aktivitenin belirlenmesi için birçok teknik bulunmaktadır. Duyarlı mikroorganizmaları inhibe etmek amacıyla uygulanan bu tekniklerden çoğu, katı ya da yarı katı üretim ortamındaki difüzyon ile ilişkili metodlara dayalıdır. Bu teknikler arasında Cross streak ise yeni antibiyotik keşfi için yapılan araştırmalarda kültürlerin nispeten hızlı bir şekilde taranmasını sağlayan kolay bir tekniktir. Fakat cross streak testinin en büyük dezavantajı, niceliksel verilerin elde edilmesindeki güçlüğüdür. Çünkü inhibisyon bölgesinin kenarları genellikle çok bulanık ve belirsizdir. Bazı antimikrobiyal duyarlılık test teknikleri, bu alandaki dikkat çekici adımlar belirlenerek Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) ve European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) tarafından standardizasyona tabi tutulmuştur. Bu test prosedürü, spesifik test koşullarının ve metodlarının kullanımına gereksinim duymaktadır. Ayrıca, besiyeri ve inkübasyon koşulları ile zaman bu gereksinimler arasındadır. Hali hazırda kullanılan aktivite belirleme yöntemlerinden cross streak yönteminin iyi anlaşılıp geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal aktivite, Antimikrobiyal aktivitenin belirlenmesi, Birincil tarama, Cross Streak.

Use of Cross Streak Method to Determine Antimicrobial Activity

Abstract

Antimicrobial susceptibility testing can be used for prediction of therapeutic results, epidemiology and drug discovery. After revolution of Golden era, almost all important antibiotics are discovered, such as, macrolides, aminoglycosides, cephalosporins and tetracyclines. Nowadays, antimicrobial compounds are in danger. Microbial infections are an important problem which have developed resistance towards antimicrobial agents. Otherwise, efficacy of these agents is considerable with treatment failures associated with multidrug-resistant bacteria and it has become a global concern to public health. It has been reported that the multiple antimicrobial resistant pathogenic microorganisms are expanded as a serious global animal and human health problem by World Organisation for Animal Health (OIE), Food and Agriculture Organization (FAO) and World Health Organization (WHO). Therefore, explore the new antimicrobial agents and widely use of antimicrobial susceptibility need to be developed. There are many techniques for the determination of antimicrobial activity. Many of these techniques, which are applied to inhibit sensitive microorganisms, are based on diffusion-related methods in the solid or semi-solid production environment. Cross streak among these techniques is an

easy technique that allows for relatively rapid screening of cultures in research for the discovery of the new antibiotics. However, the biggest disadvantage of the cross streak test is the difficulty in obtaining quantitative data. Because the edges of the inhibition zone are usually very fuzzy and unclear. Some antimicrobial susceptibility testing techniques were standardized by Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) and European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) to determine the striking steps in this area. This testing procedure requires the use of specific test conditions and methods. In addition, the medium, incubation conditions and time are among these requirements. It is important to understand and develop the cross streak method from the currently used activity determination methods.

Keywords: *Antimicrobial activity, Cross streak method, Determination of antimicrobial activity, Primary screening.*

***Pistacia terebinthus* L. Meyvelerinin Biyolojik Aktiviteleri Üzerine Bir Çalışma**

Gülten Ökmen, Rıdvan Tekin, İrem Çamur, Kutbettin Arslan, Büşra Eroğlu

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 48000 Muğla, Türkiye
gultenokmen@gmail.com

Özet

Gıda patojenleri insan sağlığını tehdit eden önemli unsurlardan biridir. Bu çalışmada, “citlenbik” veya “menengic kahvesi” olarak bilinen ve Türkiye’de yenen bitkinin biyolojik aktivitesi incelenmiş ve bu çalışma literatüre katkı sağlamıştır. Antimikrobiyal ve antioksidan aktivite çalışmaları için Muğla’da *Pistacia terebinthus* L. meyvaları toplanmıştır (Ekim, 2017). Antimikrobiyal aktivite çalışmaları için disk difüzyon metodu kullanılmıştır. Çalışmada toplam 8 bakteri kullanılmış, bunların biri maya, diğerleri ise bakteridir. Enzimatik olmayan antioksidan aktivite denemeleri 2,2-Difenil-1 pikrilhidrazil (DPPH) radikal süpürme aktivitesi ile tayin edilmiştir. *P. terebinthus* bitkisinin biyolojik aktiviteleri üzerine çalışmalar bulunmasına rağmen, Muğla yöresinden toplanmış bitki üzerine herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı *P. terebinthus*’un gıda patojenlerine karşı antibakteriyel ve antioksidan etkilerini belirlemektir. Çalışmamız sonucunda *P. terebinthus* meyvelerinin antimikrobiyal ve antioksidan aktiviteleri olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Pistacia*, Antioksidan aktivite, Antibakteriyel aktivite, Gıda patojeni

A Study on the Biological Activities of *Pistacia terebinthus* L. Fruits

Abstract

Food pathogens are one of the important factors that threaten human health. In this work was studied biological activity of plant known as “citlenbik” or “coffee of menengic” and eaten in Turkey and this study has contributed to the literature. *Pistacia terebinthus* L. fruits were collected from Mugla for antimicrobial and antioxidant activity studies (October, 2017). Disc diffusion method was used for antimicrobial activity studies. A total of 8 bacteria were used in the study, one of them is yeast and others are bacteria. Non-enzymatic antioxidant activity assays were determined by radical scavenging activity of 2,2-diphenyl-1 picrylhydrazyl (DPPH). Although there are studies on the biological activities of *P. terebinthus* plant, there are no studies on plant collected from Mugla region. The aim of this study was to determine the antibacterial and antioxidant effects of *P. terebinthus* against food pathogens. As a result of our study it was determined that *P. terebinthus* fruits have antimicrobial and antioxidant activities.

Keywords: *Pistacia*, Antioxidant activity, Antibacterial activity, Food pathogen

Giriş

Gıda patojenleri günümüzde insan sağlığını tehdit eden önemli unsurlardan biridir. Bilinen 200’den fazla hastalık, gıdalar yoluyla bakteriler, mantarlar, virüsler ve parazitler içeren çeşitli ajanlarla bulaşmaktadır (CDC, 2003; CDC, 2004). Antibiyotiğe dirençli salgınların en yaygın nedeni olarak *Salmonella* spp. identifiye edilmiştir. Salgınların yarısından çoğunda beş veya daha fazla antibiyotiğe çoklu dirençli patojenler tespit edilmiştir (www.cspinet.org). Gıda güvenliği ve organoleptik koruma özellikleri, tüketiciler için önemli bir konudur. Geleneksel olarak, koruyucular ve antioksidanlar gibi kimyasal gıda katkı maddeleri kullanılır (Safer vd., 1999). Kimyasal bileşiklerin kullanımına ilişkin kısıtlamaların olmasının en önemli nedeni kanserojen olmalarındandır (Mahdavi ve Salunkhe, 1995). Bu nedenle günümüzde, alternatif olacak doğal antioksidanların ve antimikrobiyal ajanların araştırılması gerekmektedir ve bunun için de son yıllarda bitkilerin sekonder metabolitlerinin kullanımı ön plana çıkmaktadır. Çeşitli bitkilerden elde edilen özütler, eski zamanlardan beri sağlık tedavisi ve sağlıklı besin kaynağı olarak kullanılmıştır. Bu tür bitkilerin ve türevlerinin tüketiminin insanları,

oksijen tüketimi sırasında enzimatik olarak vücutta üretilen reaktif oksijen türlerinin zararlı etkilerinden koruduğu bildirilmiştir (Atmani vd., 2009). Bu zararlı türlerin proteinlere, lipitlere ve vücutta bulunan diğer moleküllere saldırması sonucunda (Halliwell vd., 1992) hücrel yaşlanmaya (Sastre vd., 2000), mutajenez (Takabe vd., 2001), koroner kalp hastalıkları (Khan ve Baseer, 2000) ve DNA kopmasına (Takabe vd., 2001) neden olmaktadır. Bu reaktiflerin etkilerine karşı en etkili önlem ise, yüksek antioksidan kapasiteli ürünlerin tüketilmesidir. *Pistacia* türleri (Anacardiaceae familyası) Akdeniz ülkelerinde yaygın olarak görülmektedir. *Pistacia terebinthus* (terebinth ağacı, terebinth), kuru kayalık yamaçlar ve tepeliklerde veya çam ormanlarında yaygın olarak güney ve batıda yetişen çok yıllık bir çalı veya küçük ağaçtır (Özcan vd., 2009). *Pistacia terebinthus* (terebinth), Akdeniz' de ve Asya bölgelerinde yetiştirilen 20 *Pistacia* türünden biridir (Topcu vd., 2007). Bitkiler iki evciklidir; yani erkek veya dişi çiçekler vardır (Kole vd., 2011). Bu çalışmanın amacı Muğla yöresinde yetişen çitlembik bitkisi meyve özütlerinin biyolojik aktivitelerini araştırmaktır.

Materyal ve Metot

Materyal

Bitki materyali

Araştırma materyali olan meyve örnekleri Muğla ilinden toplanmış olup, *Pistacia terebinthus*’ dur. Bitki materyalleri Dr. Olcay Ceylan tarafından teşhis edilmiş olup, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Türkiye herbaryumunda saklanmıştır. Bitki materyallerinin identifikasyonları Davis’ e göre yapılmıştır (Davis, 1965).

Organizmalar

Antimikrobiyal aktivite test organizmaları 8 adet olup, bunların 7 adedi bakteri, 1 adedi ise mayadır. Organizmalar gıda patojenleri olup bunlar; *Bacillus subtilis* RSKK245, *Staphylococcus aureus* RSKK2392, *Salmonella* Typhimurium RSKK19, *Enterococcus faecalis* ATCC8093, *Escherichia coli* ATCC11229, *Listeria monocytogenes* ATCC7644, *Yersinia enterocolitica* NCTC11174 ve *Candida albicans* RSKK02029’ dur. Bakteriler ve maya ATCC (American Type Culture Collection, USA), RSKK (Refik Saydam National Type Culture Collection, Turkey) ve NCTC (National Collection of Type Cultures, England) kültür koleksiyonlarından temin edilmiştir.

Organizmalarının kültivasyonu

Antimikrobiyal aktivite çalışmalarında kullanılan bakteri suşları 24 saat, 37 °C’ de Mueller- Hinton Broth (Merck) besiortamında, *C. albicans* ise 24- 48 saat 30 °C’ de Sabouraud Dextrose Broth (Merck) besiortamında inkübe edilerek (Nüve EN 400) gelişimleri sağlanmıştır.

Bitki ekstraksiyonu

Çalışmada kullanılan meyveler 2-3 kez akan suda ve bir kez de steril damıtık suda yıkanmış, havada kurutulduktan sonra blendırda (Fakir) mekaniksel olarak parçalanarak toz haline getirilmiştir. Tüm materyaller örnek hazırlanmasına kadar oda sıcaklığında ve güneş almayan alanda depolanmış, daha sonra analiz için ihtiyaç duyuluncaya kadar 4 °C’ de saklanmıştır. Havada kurutulmuş ve toz haline getirilmiş meyveler 50 g olarak tartılmış (Seles) ve soksalet aparatına (Isotex) yerleştirilerek, metanol çözücüsüne (250 ml) konularak 4 ila 8 saat süre ile ekstrakte edilmiştir. Çeker ocakta (Broen) çözücüsü uçurulan özüt metanol çözücüsü içinde steril falkon tüpler içerisine alınarak ve kullanılıncaya kadar buzdolabı şartlarında korunmuştur. Özütün konsantrasyonu 300 mg/ml olarak hazırlanmıştır.

Biyolojik aktivite çalışmaları

Antimikrobiyal aktivitenin saptanması

Antimikrobiyal aktivite çalışmaları Kirby- Bauer metodu kullanılarak yapılmıştır. Bitki özütünün konsantrasyonu 300 mg/ml’ ye ayarlanmış olup, disk difüzyon yöntemi ile test edilmiştir. Çalışmada kullanılan organik çözücü metanoldür. Bakteriler Mueller- Hinton Agar plaklarında (MHA, Merck), maya ise Sabouraud Dextrose Agar plaklarında (SDA, Merck) geliştirilmiştir (Bauer, 1966). Bakteriler 37 °C’ de 24 saat, maya ise 30 °C’ de 24 saat inkübasyona bırakılmış, bakteri ve maya kültürlerinin konsantrasyonu 0.5 McFarland’ a ($1,5 \times 10^8$ cfu/ml) ayarlanmıştır. Aktif test organizmalarından 100 µl

alınarak 10 dakika bakterilerin difüze olması beklendikten sonra, her bir bakteri için steril boş plaklara, aseptik şartlarda boş disklere (6mm) (Bioanalyse) 25 µl bitki özütlerinden emdirilerek plak yüzeyine yerleştirilmiştir. İnkübasyon süresi sonrasında inhibisyon zon çapları mm cinsinden kayıt altına alınmıştır. Negatif kontrol olarak metanol, pozitif kontrol olarak ise tetrasiklin (30 µg), nistatin (100 µg) antibiyotikleri kullanılmıştır.

Bitki meyve özütlerinin DPPH süpürme aktivitesinin saptanması

Çalışmada DPPH (0,004 g) radikalinin metanol (100 ml) çözeltisi kullanılmıştır. Özütler (0,1mL), 0,1 mM metanolik DPPH solusyonunun 2,9 ml' ne ilave edilerek karıştırılmış ve bu karışım 30 dakikalık inkübasyon süresince karanlıkta bekletildikten sonra özütlerin absorbansları 515 nm' de spektrofotometrik olarak (Optizen) saptanmıştır. Metanolik DPPH kontrol olarak, troloks ise standart antioksidan olarak kullanılmıştır (Brand-Williams vd., 1995). Elde edilen absorbans değerleri formülünden yararlanılarak numunelerin DPPH radikali yakalama yüzdeleri belirlenmiştir.

Troloks standart eğrisinin hazırlanması

Radikal süpürme aktivitelerinde standart olarak Troloks kullanılmış ve sonuçlar mM Troloks eşdeğeri (TE)/ g kuru (DW) ağırlık değerinden verilmiştir. Troloks standart eğrisini çizmek amacı ile 2,5 mM troloksun etanol veya 5 mM fosfat tamponu tuzu içinde (pH 7,4) çözeltileri hazırlanmış (0,25; 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5 mM) ve absorbans değerleri ölçülmüştür (Miller vd.,1993).

Sonuçlar

Bu çalışmada 8 mikroorganizma üzerine çitlembik bitkisinin meyve özütünün antimikrobiyal aktivitesi incelenmiş ve antioksidan aktivitesi çalışılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen veriler dikkate alındığında, en yüksek inhibisyon zonu *S. Typhimurium* ve *Candida albicans* ' a karşı elde edilmiş ve bu zon 8 mm olarak saptanmıştır. Meyve özütü 3 bakteriye karşı aktivite göstermemiştir. Pozitif kontrol olarak kullanılan tetrasiklin antibiyotığının etkisi meyve özütlerinden daha yüksek bulunmuştur. Nistatin ise *Candida albicans* ' a karşı düşük etki göstermiştir. Negatif kontrol olarak kullanılan metanolün ise mikroorganizmalar üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Tablo 1). Antimikrobiyal aktivite çalışmalarına örnek teşkil eden plaklar Şekil 1' de verilmektedir. Biyolojik aktivite çalışmalarından bir diğeri de antioksidan aktivitedir. Bu çalışmamızda DPPH radikali süpürme aktivitesi belirlenmiş ve sonuç troloks eşdeğeri üzerinden verilmiştir. Bu çalışma, *Pistacia terebinthus* meyve metanol özütünün DPPH süpürme aktivitesi % 89 gibi yüksek bir değer olarak belirlenmiştir. Antioksidan aktivitenin troloks eşdeğeri ise 2,25 mM/g DW olarak saptanmıştır (Tablo 2).

Tartışma Ve Sonuç

Bitkiler, sekonder bileşiklerin zengin kaynağıdır. Bu çalışmada *Pistacia terebinthus* bitkisinin meyvelerine ait metanol özütünün biyolojik aktiviteleri gıda patojenlerine karşı denenmiştir. Bu çalışmada, en yüksek antibakteriyel aktivite *S. Typhimurium* ve *C. albicans* ' a karşı 8 mm olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Benhammou ve arkadaşları (2008) *P. lentiscus* ve *P. atlantica* ile yaptıkları çalışmada *S. Typhi* ' ye karşı bitkilerin farklı dozajlarını çalışmışlar ve sonuçlar sırası ile 5 µl için 11 ve 10 mm olarak rapor etmişlerdir. Durak ve Uçak (2015) *Pistacia terebinthus* ile *Salmonella Typhimurium* ' a karşı yaptıkları çalışmada antibakteriyel aktiviteyi 11-15 mm arasında bulmuştur. Çoban ve arkadaşları (2017) yaptıkları çalışmada *Salmonella Typhimurium* ' a karşı en yüksek inhibisyon zonunu 10-11 mm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda *S. aureus* ' a karşı ise 7 mm inhibisyon zonu saptanmıştır (Tablo 1). Durak ve Uçak (2015) *Pistacia terebinthus* ile yaptıkları çalışmada antibakteriyel aktiviteyi 7-12 mm arasında bulmuştur. Literatürden sağlanan bu sonuçlar bizim çalışmalarımızı desteklemektedir. Çalışmamızda, *Pistacia terebinthus* bitkisinin meyvelerine ait metanol özütünün antioksidan aktivitesi ise % 89 DPPH radikal süpürme aktivitesi olarak saptanmıştır (Tablo 2). Durak ve Uçak (2015) *Pistacia terebinthus* ile yaptıkları çalışmada en yüksek DPPH radikali süpürme aktivitesini ise % 64 olarak saptamışlardır. Şermet (2015) yaptığı çalışmada bitki özütünün DPPH süpürme aktivitesini 3,1 µg/ml quercetin olarak vermiştir. Bu da bizim sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Sonuç olarak, *Pistacia terebinthus* meyvelerinin antibakteriyel ve antioksidan aktiviteye sahip olduğu saptanmıştır. Ancak meyveye ait bileşenlerin saptanması için daha ileri araştırmalara, *in vitro* ile *in vivo* denemelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Kaynaklar

Atmani D., Chaheer N., Berboucha M., Ayouni K., Lounis H., Boudaoud H., Debbache N., Atmani D. 2009. Antioxidant capacity and phenol content of selected Algerian medicinal plants. Food Chem. 112:303-309.

Bauer A.W., Kirby W.M.M., Sherris J.C. ve Turck M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. Am J Clin Pathol. 45(4):493-496.

Benhammou N, Bekkara FA, and Panovska TK. 2008. Antioxidant and antimicrobial activities of the *Pistacia lentiscus* and *Pistacia atlantica* extracts. African Journal of Pharmacy and Pharmacology. 2(2):022-028, April, 2008

Brand-Williams W., Cuvelier M.E., and Berset C. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. Food Sci Technol. 28:25-30.

CDC (Centers for Disease Control and Prevention). 2003. Multistate outbreak of *Salmonella* Serotype Typhimurium infections associated with drinking unpasteurized milk. Illinois, Indiana, Ohio, and Tennessee, MMWR, 52:613.

CDC (Centers for Disease Control and Prevention). 2004. Preliminary FoodNet data on the incidence of infection with pathogens transmitted commonly through food. Selected Sites, United States, MMWR, 53:338.

Çoban EP, Biyik HH, Törün B, Yaman F. 2017. Evaluation the antimicrobial effects of *Pistacia terebinthus* L. and *Papaver rhoeas* L. extracts against some pathogen microorganisms. Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research. 51(3): 377-380.

Davis P.H. 1965. Flora of Turkey and East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Vol. 1-9, Edinburgh.

Durak MZ, Uçak G. 2015. Solvent optimization and characterization of fatty acid profile and antimicrobial and antioxidant activities of Turkish *Pistacia terebinthus* L. extracts. Turk J Agric For. 39: 10-19.

Halliwell B., Gutteridge J., Cross C. 1992. Free radicals, antioxidants, and human disease: How are we now? J. Lab. Clin. Med. 119:598-620.

Khan M.A., Baseer A. 2000. Increased malondialdehyde levels in coronary heart disease. J. Pak. Med. Assoc. 50:261-264.

Kole C. 2011. Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources Legume Crops and Forages, Springer, Heidelberg, Germany.

Mahdavi D.L., Salunkhe D.K. 1995. Toxicological aspects of food antioxidant. In Goli et al. (eds) Antioxidant activity and total phenolic compounds of pistachio (*Pistacia vera*) hull extracts. Food Chem. pp521-525.

Miller N.J., Rice-Evans C., Davies M.J., Gopinathan V., and Milner A. 1993. A novel method for measuring antioxidant capacity and its application to monitoring the antioxidant status in premature neonates. Clin. Sci. 84:407-412.

Ozcan M.M., Tzakou O., Couladis M. 2009. Essential oil composition of the turpentine tree (*Pistacia terebinthus* L.) fruits growing wild in Turkey. Food Chem. 114:282-285.

Safer A.M., Al-Nughamish A.J. 1999. Hepatotoxicity induced by the antioxidant food additive butylated hydroxytoluene (BHT) in rats: An electron microscopical study. Histol. Histopathol. 197:391-406.

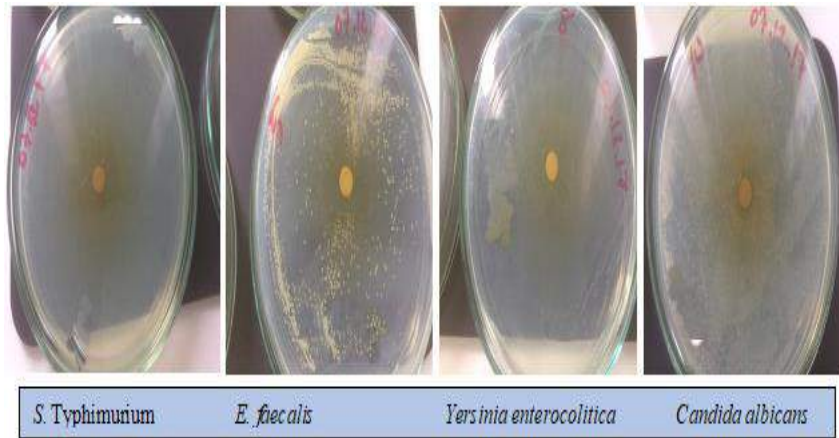
Sastre J., Pallardo F.V., Vina J. 2000. Mitochondrial oxidative stress plays a key role in aging and apoptosis. IUBMB Life. 49:427-435.

Şermet M.Ö. 2015. Antioxidant, antimicrobial activity and phytochemical analysis of *Pistacia vera* L. skin. Master of science in biochemistry department, Middle East Technical University, The Graduate school of Natural and Applied Sciences. Ankara.

Takabe W., Niki E., Uchida K., Yamada S., Satoh K., Noguchi N. 2001. Oxidative stress promotes the development of transformation: involvement of a potent mutagenic lipid peroxidation product, acrolein. Carcinogenesis. 22:935-941.

Topcu G., Ay M., Bilici A., Sarıkürkcü C., Öztürk M., Ulubelen A. 2007. A new flavone from antioxidant extracts of *Pistacia terebinthus*. Food Chem. 103(3):816-822.

www.cspinet.org. 2013. (Caroline Smith DeWaal, JD, and Susan Vaughn Grooters, MPH. Antibiotic resistance in foodborne pathogens. Center for Science in the Public Interest. Washington, DC, pp22.



Şekil 1. Gıda patojenlerine *Pistacia terebinthus*’ un meyve özütünün antimikrobiyal aktivitesi (Antimicrobial activities of fruit extracts of *Pistacia terebinthus* against food pathogens).

Tablo 1. Gıda patojenlerine karşı *Pistacia terebinthus* metanol özütünün antimikrobiyal aktivitesi (Antimicrobial activity of *Pistacia terebinthus* methanol extract against food pathogens) (300mg/ml)

Mikroorganizmalar (Microorganisms)	Metanol özütü (Methanol Extract) (mm)	TE (mm)	NS (mm)	M

<i>Bacillus subtilis</i>	-	nt	nt	-
<i>S. aureus</i>	7	nt	nt	-
<i>S. Typhimurium</i>	8	14	nt	-
<i>E. faecalis</i>	7	nt	nt	-
<i>E. coli</i>	-	14	nt	-
<i>L. monocytogenes</i>	-	nt	nt	-
<i>Yersinia enterocolitica</i>	7	20	nt	-
<i>Candida albicans</i>	8	nt	7	-

(-): zon yok; TE: Tetrasiklin (30µg); NS: Nistatin (100µg); (nt): test edilmedi; M: metanol

(-): no zone; TE: Tetrasiklin (30µg); NS: Nystatin (100µg); (nt): not tested; M: methanol

Tablo 2. *Pistacia terebinthus* metanol özütünün DPPH radikali süpürme aktivitesi (DPPH radical scavenging activity of *Pistacia terebinthus* methanol extract)

Bitki (Plant)	Metanol (Methanol)	
	DPPH süpürme aktivitesi (%) (DPPH scavenging activity) (%)	TE
<i>Pistacia terebinthus</i> 300 (mg/ml)	89	2,25

TE: Troloks eşdeğeri (mM/g DW); DW: Kuru ağırlık

TE: Trolox equivalent (mM/g DW); DW: Dry Weight

Hall 2 Session 3

21 April 2019

Moderator: Dr. Bilge Akdeniz

Determination of Antioxidant Properties of Persimmon Vinegar

Elif Özer¹, Çağlar Gökırmaklı¹, Nilgün H. Budak², Tuğba Kök-Taş¹

¹ Süleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering
Isparta, Türkiye

² Isparta University of Applied Sciences, Egirdir Vocational School, Food Processing Department, Isparta, Türkiye
elifozerr@icloud.com

Abstract

Persimmon, (*Diospyros kaki* L.), also known as, Mediterranean persimmon or amma. It is a fruit that is native to the homeland of China, which grows in a subtropical climate in the world. Persimmon is rich in vitamins A, C and E. In this research, vinegar production was aimed by using traditional methods. Vinegar samples were studied with a total of six sample specimens, three samples with two parallels. The analyses were pH, total dry matter, total phenolic substance, antioxidant activity for persimmon juice, wine and vinegar samples. The dry matter values of the persimmon juices were between 10.51-14.66 %, pH values were between 4.39-6.99. The antioxidant value of the persimmon juice according to TEAC method was determined as 2.65 ± 1.15 mM. The alcohol values of the persimmon wine on the basis of ethanol fermentation varied between 12-14.5%. The dry matter values of the wine samples were 3.44-5.83%, the pH values were between 3.43-3.89. According to TEAC method, the antioxidant value of wine samples are 2.13 ± 0.84 mM. The dry matter of vinegar samples was determined as 3.59-6.23%. In the vinegar samples, the pH values were determined in the range of 3.31-3.65. According to the TEAC method, the antioxidant value of the vinegar samples is 11.93 ± 2.17 mM. The vinegar was produced from persimmon fruit in different flavor and aroma.

Keywords: Antioxidant activity, fermentation, vinegar, TEAC, Persimmon vinegar

1. Introduction

Persimmon (*Diospyros kaki* L.) is known as, Mediterranean persimmon or amma. The homeland of this fruit is China. Normally, it grows in a subtropical climate in the world. The production of it has recently increased. In the content of persimmon, antioxidants, phenolic compounds, vitamin C, sugars, organic acids, polyphenolic substances have importance (Toplu et al., 2106). However, the production of it in our country has not been in a satisfied amount in terms of market. It has reported that 74 varieties available in Turkey. The persimmon production increased 3.5-fold in the last 25 years in Turkey. The production amount increased from 10000 tons in 1990 to 12000 tons in 2000 and to 34650 tons, according to the latest data (Özcan, 2018). The word vinegar originated from *Vin aigre* that means “Sour wine”. It is able to produce vinegar from different fermentable carbohydrate sources such as wine, molasses, sorghum, apples, pears, grapes, strawberries, melons, coconuts, honey, beers, potatoes, beets, maple syrup, malt, cereal, whey, etc. During the vinegar formation, firstly yeasts convert sugar from foods to alcohol. Then alcohol converted to the main part of the vinegar, e.g., vinegar by acetic acid bacteria (Öztürk et al., 2009). Organic acids, alcohols, phenolic compounds, amino acids and volatile components are present in the chemical composition of the vinegar (Budak and Güzel-Seydim, 2010).

It is reported that the antioxidant activity of the fruits is mainly as a result of phenolics and flavonoids. Flavonoids have anti-inflammatory, anti-allergic, anti-virus, anti-aging and anti-carcinogenic properties. Phenolic compounds are protective on brain cells. Also, they have anti-inflammatory and anti-carcinogenic properties. Moreover, they are preventive for heart diseases and chronic diseases (Budak, 2015). Recently, the antioxidant activity of persimmon vinegar has gained importance for scientists, too (Sun et al., 2011, Li et al., 2013, Lee et al., 2018).

2. Material and Method

Persimmon fruit obtained from the markets in Isparta in its own season. These persimmon fruits utilized to obtain wine and vinegar. Three samples with two parallels used during the analyses.

2.1. Chemical analyses

Some chemical properties such as pH, and total dry matter analysis were carried out for persimmon juice, wine and vinegar samples. For the chemical analysis, the same procedure applied based on AOAC (1992).

2.2. Total antioxidant activity analysis

The total antioxidant activity analysis of the samples was determined by Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC; Boeco Model S-20 Visible Range Spectrophotometer, Germany) based on (Dávalos et al., 2005, Seeram et al., 2005).

2.3. Total phenolic component analysis

The total amount of phenolic compounds in the persimmon samples was determined by Folin-Ciocalteu method. Firstly, 6 ml of distilled water added into the test tubes. Then, 0.1 ml sample added. After that, 2 N 0.5 ml Folin-Ciocalteu reagent added. Then, 1.5 20 % sodium carbonate added into the test tubes. Finally, all the test tubes fulfill the 10 ml via distilled water. Two hours waited for the reactions and all the samples were measured via spectrophotometer at 760 nm absorbance value (Boeco Model S-20 Visible Range Spectrophotometer, Germany). Results were expressed in aspect of gallic acid equivalents (mg GAE/L).

3. Results and Discussion

The results of the chemical analyses, values of the persimmon juice, wine and vinegar were presented in Table 1. The water soluble dry matter content of the persimmon juice was adjusted to 12 ° Brix at the start of fermentation.

The total dry matter content values were 13.00 ± 1.83 g/100g, 4.38 ± 1.02 g/100g and 4.71 ± 0.98 g/100g for the persimmon juice, wine and vinegar samples, respectively. The pH value of the samples was 5.70 ± 1.08 , 3.60 ± 0.17 and 3.46 ± 0.12 for persimmon juice, wine and vinegar samples, respectively. The alcohol content was 13.03 ± 1.11 for the wine sample.

The results for total phenolic content and antioxidant activity (TEAC) of persimmon juice, wine and vinegar were presented in Table 2.

Lee et al. (2012) studied on persimmons from different regions of Korea. The total phenolic content of persimmon (*Diospyros kaki* L. cv. Gapjubaekmok) juices as they reported, changed between 70.44 to 298.01 mg GAE/100 g. Our values were compatible with these results.

In another study (Chen et al., 2008), an astringent persimmon (*Diospyros kaki* L. cv. Mopan) utilized to investigate radical scavenging activity and phenolic compounds of the fruit. For radical scavenging activity, they utilized extracts of persimmon fruits, and for total phenolic content, they utilized persimmon powder obtained from the fruits. The total phenolic content was 168.15 ± 0.12 mg/100 g dry weight, and the radical scavenging activity of persimmon against ABTS was $23.512 \mu\text{M}$ trolox Eq/g fresh weight. Our radical scavenging activity of ABTS for the juice was compatible with each other. The study carried out by González et al. (2015) described the technological production steps of non-astringent persimmon (*Diospyros kaki* Thunb. cv. “Rojo Brillante”) juice. In this study, they reported that heat treatment of persimmon juices had nearly no impact on the antioxidant activity and total phenolic content, but storage had vice-versa results from heat treatment for these mentioned parameters. The pH of the persimmon juice changed between 4.43-4.79. They reported the total acidity (malic acid g/kg) as 0.48 ± 0.01 . The mean radical scavenging activity of ABTS for persimmon juice was 0.80 ± 0.02 mmol Trolox/L. The total phenolic content of persimmon juice was determined as 303.58 ± 9.97 mg GAE/L. Our pH value for persimmon juice were similar to their result. While our total phenolic content results compatible with the result of this study, the mean radical scavenging activity of ABTS for the juice was higher than their result.

According to Sakanaka and Ishihara (2008), total phenolic content of persimmon vinegars obtained from two different persimmons (Saijyo varieties and Hiratanenashi varieties) were $799 \pm 11.3 \mu\text{g}$ of GAE/ml and $452 \pm 14.1 \mu\text{g}$ of GAE/ml, respectively. These values are lower than our values.

In another study (Zou et al., 2017) TEAC antioxidant activity was determined about 1350 $\mu\text{MTE/L}$, 1600 $\mu\text{MTE/L}$, 1900 $\mu\text{MTE/L}$ for juice, wine and vinegar samples of persimmon samples. In the same study, alcohol content was $5.19 \pm 0.13 (\%)$. The same study found that total phenolic content for juice, wine and vinegar samples of persimmon samples between 300-350 mg GAE/L. Our total phenolic content results were compatible for juice and wine.

The total phenolic content of persimmon fruits may change as depending on variety (Chen et al., 2008). Also, differences in results are possible in consequence of differences in climate, soil conditions and plantation techniques (Budak, 2010).

4. Conclusion

Persimmon fruit is rich in aspect of antioxidants, phenolic compounds, vitamin C, sugars, organic acids, polyphenolic substances. As a result of its nutrient-rich structure, it has gained importance. In this study, the richness of persimmon fruit for its juice, wine and vinegar forms in aspect of the total phenolic content as well as its antioxidant activity was illustrated. The results of this study can aid to the industry to aware of the importance of this product as a health-friendly foodstuff.

Acknowledgment

Thankfulness to Dr. Bilge Ertekin Filiz (Res. Asst. at Süleyman Demirel University) for the aid of laboratory works during the study.

References

- AOAC, Association of Official Analytical Chemists, Official Methods of Analysis, 15th edition. AOAC, Washington DC. (1992).
- Budak, H. N. (2010). Elma ve üzümünden üretilen sirkelerin bileşenleri ve fonksiyonel özellikleri üzerine araştırma (Doktora Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Budak, N. (2015). Dut sirkesi oluşum sürecinde ileri analitik tekniklerle toplam antioksidan aktivitesi ve fenolik bileşenleri. *Meyve Bilimi*, 2(2), 27-31.
- Budak, N. and Güzel-Seydim, Z. B. (2010). Sirke üretimi ve bazı fonksiyonel özellikleri. *Gıda Teknolojisi*, 14(11), 85-88.
- Chen, X. N., Fan, J. F., Yue, X., Wu, X. R., and Li, L. T. (2008). Radical scavenging activity and phenolic compounds in persimmon (*Diospyros kaki* L. cv. Mopan). *Journal of Food Science*, 73(1), C24-C28.
- Dávalos, A., Bartolomé, B., & Gómez-Cordovés, C. (2005). Antioxidant properties of commercial grape juices and vinegars. *Food Chemistry*, 93(2), 325-330.
- González, E., Vegara, S., Martí, N., Valero, M., & Saura, D. (2015). Physicochemical characterization of pure persimmon juice: nutritional quality and food acceptability. *Journal of Food Science*, 80(3), C532-C539. doi: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12772>.
- Lee Y. J. Ryu J. H., and Seo W. T. (2018). Physicochemical properties of persimmon vinegars produced from independent two-step fermentation. *Journal of Agricultural & Life Science*. 52(2), 107-122.

Lee, J. H., Lee, Y. B., Seo, W. D., Kang, S. T., Lim, J. W., and Cho, K. M. (2012). Comparative studies of antioxidant activities and nutritional constituents of persimmon juice (*Diospyros kaki* L. cv. Gapjubaekmok). *Prev Nutr Food Sci*, 17(2), 141-151. doi: 10.3746/pnf.2012.17.2.141

Li, X. J., Wang, X. Y., Yuan, J., Lu, M., Wang, R. H. and Quan, Z. J. (2013). The determination and comparison of phenolics in apple vinegar, persimmon vinegar and kiwifruit vinegar. *Food Ferment Ind*, 39, 186-90.

Özcan, M. (2018). Türkiye’de Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.) yetiştiriciliğinin sorunları ve geleceği. *Black Sea Journal of Agriculture* 1(2): 38-43.

Öztürk, A., Özdemir, Y., & Göksel, Z. (2009). Elma sirkesi ve teröpatik etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2(1), 155-158.

Sakanaka, S., and Ishihara, Y. (2008). Comparison of antioxidant properties of persimmon vinegar and some other commercial vinegars in radical-scavenging assays and on lipid oxidation in tuna homogenates. *Food Chemistry*, 107(2), 739-744.

Seeram, N. P., Adams, L. S., Henning, S. M., Niu, Y., Zhang, Y., Nair, M. G., and Heber, D. (2005). In vitro antiproliferative, apoptotic and antioxidant activities of punicalagin, ellagic acid and a total pomegranate tannin extract are enhanced in combination with other polyphenols as found in pomegranate juice. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 16(6), 360-367.

Sun, L. H., Lu, Z. M., Bao, R., Zhao, N. and Bai, W. D. (2011). Change of antioxidant activity in persimmon vinegar during brewing process [J]. *Food Science*. 19.

Toplu, C., Özdemir, A. E., Yıldız, E., Coşkun, G., Güzel, U., Duman, C., and Ünlü, M. (2016). Amankaki ve Vainiglia Trabzon Hurması çeşitlerinde etanol uygulamalarının burukluğu önlemeye etkisi. *Bahçe, Özel Sayı: VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri-Cilt I: Meyvecilik*, 390-395.

Zou, B., Wu, J., Yu, Y., Xiao, G., and Xu, Y. (2017). Evolution of the antioxidant capacity and phenolic contents of persimmon during fermentation. *Food Science and Biotechnology*, 26(3), 563-571. doi: 10.1007/s10068-017-0099-x .

Table 1. Chemical properties of persimmon juice, wine and vinegar

Parameter	Persimmon Juice	Persimmon wine	Persimmon Vinegar

pH	5.70 ± 1.08	3.60 ± 0.17	3.46 ± 0.12
Total dry matter (g/100g)	13.00 ± 1.83	4.38 ± 1.02	4.71 ± 0.98
Alcohol content (%)	-	13.03 ± 1.11	-

*The results were given as mean ± standart deviation

Table 2. Total phenolic content and antioxidant activity (TEAC) of persimmon juice, wine and vinegar.

Parameter	Persimmon Juice	Persimmon Wine	Persimmon Vinegar
TEAC (mM)	2.65 ± 1.15	2.13 ± 0.84	11.93 ± 2.17
Total phenolic content (mg GAE/L)	260.04 ± 58.00	263.47 ± 48.28	1438.70 ± 371.00

*The results were given as mean ± standart deviation

Effects of Traditional Vinegar on Cardiovascular Diseases

Çağlar Gökırmaklı¹, Nilgün H Budak², Atıf C. Seydim¹, Zeynep Güzel-Seydim¹

¹Department of Food Engineering, Engineering Faculty, Süleyman Demirel University, Isparta, Turkey

²Department of Food Processing, Egirdir Vocational School, Isparta University of Applied Sciences, Isparta, Turkey

Corresponding author's e-mail: caglargokirmakli@gmail.com

Abstract

The purpose of this study is to explain the effects of traditional vinegar on cardiovascular diseases. Many epidemiological studies show that the beneficial properties of vinegar (grape, cranberry, sorghum, hawthorn, apple vinegar, etc.) on the cardiovascular diseases are related to its polyphenol contents. Cholesterol, elevated blood pressure, overweight, smoking, and physical inactivity are among the most important risk factors for chronic disease and cardiovascular disease which related to a deterioration in overall health status. For instance, the cholesterol-lowering effect of apple vinegar was determined in rats fed high-cholesterol diets, and serum levels of triglyceride (TG), total cholesterol (TC), high-density lipoprotein (HDL), low density lipoprotein (LDL), and very low density lipoprotein (VLDL) of each of the groups were identified. The increase of HDL level was significant in rats fed apple cider vinegar produced by surface culture methods. In the other study it was reported that cranberry vinegar caused to decrease levels of TG, TC and LDL. Similar results also were observed from hawthorn vinegar and grape vinegar tests. Reduction of the formation of oxidized LDLs in the bloodstream is related to the consumption of natural antioxidants such as polyphenols. Polyphenol-rich foods such as vinegar provides protective effect and may reduce mortality from cardiovascular diseases. Vinegar contains some important polyphenols such as gallic acid, catechin, epicatechin with different amounts (400-3000 mg/L GAE). In conclusion, traditional vinegar is an important requirement for a healthy diet.

Keywords: Cardiovascular effect, cholesterol, HDL, polyphenols, vinegar

1. Introduction

Vinegar has been well-known for more than 10000 years. Different types of vinegar including fruit-, honey- and malt-flavoured produced by The Babylonians up to 6th century. Based on Hippocrates records, vinegar was utilized as a medicine tool to heal wounds (Budak, Aykin, Seydim, Greene, & Güzel-Seydim, 2014). Detailed history about vinegar was available from the study carried out by Bourgeois and Barja (2009). Moreover, vinegar has been utilized to decrease obesity since the late 18th century (Ali et al., 2016). Even though studies are continuing on its therapeutic properties, some of vinegar's health benefits are well documented various studies (Budak et al., 2014; Chen et al., 2016; Johnston, 2009; Samad et al., 2016). Recently, based on scientific reports, vinegar-related healing effects explained containing antimicrobial properties, decrease in blood pressure, antioxidant properties, improvement in diabetes illness, prevention of cardiovascular (CV) illnesses and the decrease in fatigue after exercise (Budak et al., 2014).

In general, vinegar is defined as a liquid matter produced via acetic maturation of any suitable food product. It mainly contains acetic acid. It is a well-known food product and officially-described for different purposes in many different parts of the world. According to regulations, most of the vinegar posses a minimum amount for acid content (Ali et al., 2016).

According to TS 1880 EN 13188 standard, total acid content of the vinegar should not be less than 40 g/L. These values may change based on vinegar type, country of origin and utilization purpose (Budak & Güzel Seydim, 2010; Ali et al., 2016).

The acetic acid content of vinegar is the main reason for beneficial changes in metabolic processes and products related to liver and gastrointestinal system. Moreover, there are some other useful components including flavones such as catechin, epicatechin, quercetin, and kaempferol anthocyanins

such as cyanidin-3-glucoside and minerals, amino acids, vitamins, non-volatile organic acids such as citric, malic and lactic acids, polyphenols, melanoidins and ligustrazine (Ali et al., 2016; Chen et al., 2016).

High-quality raw materials including starch or sugar are essential to produce a good-quality traditional vinegar. A two-stage fermentation process should apply to obtain traditional vinegar (Ali et al., 2016). Traditional vinegar is more useful/efficient than commercial vinegar based on recent findings. According to Budak and Guzel-Seydim (2010) traditional vinegar included more syringic and chlorogenic acids than the commercial one. Also, Şengün and Kılıç (2018) studied about differences of functional properties for commercial and traditional production of mulberry vinegar. According to the results of this study, traditional vinegar included more phenolic compounds and improved antiradical properties while industrial vinegar was more advantageous for acid content and antimicrobial activity. In another study by Ozturk et al. (2015) twenty traditional and five industrial vinegar collected and examined for their functional properties such as antioxidant, antimicrobial, physicochemical etc. Results of this study showed that traditional vinegar included more acetic acid and lactic acid bacteria, mold and yeasts rather than commercial one.

CV diseases are the most important reason for death around the world. According to an estimation, 17.7 million people died due to CV disease around the world in 2015. This number was 31% deaths globally. Taking precautions become an important situation since the increased number of CV diseases-related deaths at the global level (Ren et al., 2019). The aim of this study is to explain the effect of traditional vinegar consumption on CV diseases.

2. Cholesterol-lowering effect of traditional vinegar

Apple cider vinegar contains a high amount of polyphenols like chlorogenic acid and it may prevent oxidation of LDLs and protect health status via prevention of CV diseases (Budak et al., 2014).

Fushimi et al. (2006) showed that supplementation of 0.3% dietary acetic acid was able to decrease cholesterol and triglycerides (TG) in rats treated with high-cholesterol type diet. In another study, Yamashita et al. (2007) described the cholesterol-lowering impact of acetic acid. The mechanism behind this phenomena is inhibition of lipogenesis and promotion of fecal bile acid secretion. Also, Budak et al. (2011) explained that traditional apple vinegar caused a reduction in cholesterol in rats treated with cholesterol-rich diets. According to Hu et al. (1999), a linear relation available between the decreased risk of fatal ischemic heart disease and eating salad including oil and vinegar.

A study carried out by Kadas et. al. (2014) about the effects of hawthorn vinegar consumption on metabolic parameters. In this study, 37 high CV risk people examined without changing their life-style including diet and exercise, except control group vinegar added to their diet during a 4-week period. Results of the study showed that consumption of hawthorn vinegar decrease body weight (from 81.52 ± 2.06 to 80.24 ± 1.99), blood pressure (from 140.29 ± 3.26 to 129.70 ± 3.05), serum glucose (from 162 ± 10.4 to 135.6 ± 8.8), HbA1c (from 7.39 ± 0.25 to 7.12 ± 0.24), total cholesterol (from 5.13 ± 0.25 to 4.65 ± 0.19), LDL (from 117.29 ± 7.44 to 112.67 ± 6.66) and triglyceride level (from 214.9 ± 19.8 to 198.5 ± 18.2).

Ajaykumar, Anandarajagopal, Jainaf, Venkateshan, and Ananth (2012) used rat models to test antihyperlipidemic effects of apple cider vinegar. Hyperlipidemia situation was obtained via high cholesterol-fed diet of rats. The vinegar (1ml/day) and a standard drug (atrovastatin) were administrated by oral-fed of rats during two weeks. Results of the study showed that consumption of apple cider vinegar caused to a significant decrease in hyperlipidemic rats. Moreover, an important increase in reduced HDL-C level and an important reduction in the ascended level of TC, TG, LDL and VLDL. According to results of this study, apple cider vinegar is able to show a remarkable antihyperlipidemic activity in high cholesterol diet-induced hyperlipidemia

Atherosclerosis is a risk factor for CV diseases. Acute impacts of vinegar consumption on some of the biochemical atherosclerosis risk factors in cholesterol-rich diet rabbits investigated by Setorki et. al. (2010). Even though a cholesterol-rich diet applied to the rabbits, supporting them with high-dose vinegar caused an important decrease in LDL cholesterol and total cholesterol.

3. The antihypertensive effect of vinegar

Blood pressure lowering effect of vinegar consumption has been reported from some studies. These studies (Ohnami et. al. 1985; Tsuzuki et. al. 1992; Yukari et. al. 1998) tested the effects of oral consumption of vinegar on renin-angiotensin system *in vitro* and *in vivo* using spontaneously hypertensive rats-stroke prone. Also, prevention of angiotensin-converting enzyme (ACE) activity reported for residues of rice vinegar both in spontaneously hypertensive rats and the blood pressure regulatory system (Nishikawa et al., 2001; Ohnami, et. al. 1985). Moreover, melanoidins found in the balsamic vinegar detected as a potential antihypertensive agent (Budak et al., 2014).

A drink contains wine vinegar and grape juice was developed to evaluate its impact on the CV system using an *in vivo* pentobarbital-anesthetized rat. According to the result of this study, sufficient consumption of the drink reduced the heart rate and mean blood pressure. However, while no important alteration was described in the electrocardiogram parameters. These results suggest that this vinegar-contained drink is able to show beneficial properties for the human who are worried about palpitation and/or hypertension (Sugiyama, et. al. 2003).

Beneficial effects of cranberry vinegar on cardiovascular diseases have already examined and described by Wang et. al. (2007). According to Wang et al. (2007), cranberry vinegar was beneficial for cardiovascular diseases because its cholesterol-lowering and LDL oxidation improving properties. Some types of vinegars including cranberry, apple, blueberry and tomato assessed by Nandasiri (2012) for their antioxidant, lipid-lowering and antihypertensive properties. To evaluate the antihypertensive properties of the four produced vinegars, spontaneously hypertensive rats (SHR) model with diet-induced hyperlipidemia utilized. All the tested vinegar significantly decreased the value of serum cholesterol and triacylglycerols and increase the HDL-cholesterol value after five weeks of vinegar utilization over the two controls. Also, a decrease in the value of diastolic blood pressure after four weeks of vinegar administration. As a result of this study, it was reported that all types of vinegars tested in this study had antihypertensive and lipid-lowering properties *in vivo* which were beneficial for CV diseases.

4. Conclusion

Traditional vinegar has been not only a condiment for salad but also utilized as a medicine for over hundreds of years. Its high polyphenol content provides many advantages for its consumers. Recent findings suggested that vinegar's CV beneficial properties such as antihypertensive and antihyperlipidemics were related to not only acetic acid content but also its polyphenol contents. Grape, cranberry, sorghum, hawthorn, apple, blueberry, tomato and rice vinegar has been reported for their favourable modulatory effects on blood pressure, cholesterol, triglycerides, platelet aggregation, heart rate, ACE activity. As a result of present data available in this study, various types of vinegar were capable to improve CV health status of people but to reach strict evidence, more clinical trials were needed.

References

Ajaykumar, T., Anandarajagopal, K., Jainaf, R., Venkateshan, N., & Ananth, R. (2012). Antihyperlipidemics: effect of apple cider vinegar on lipid profiles. *International Journal of Biological & Pharmaceutical Research*, 3(8), 942-945.

- Ali, Z., Wang, Z., Amir, R. M., Younas, S., Wali, A., Adowa, N., & Ayim, I. (2016). Potential uses of vinegar as a medicine and related in vivo mechanisms. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 86(3-4), 127-151. doi:10.1024/0300-9831/a000440
- Bourgeois, J. F., & Barja, F. (2009). The history of vinegar and of its acetification systems. *Arch. Sci.*, 62, 147-160.
- Budak, H. N., & Guzel-Seydim, Z. B. (2010). Antioxidant activity and phenolic content of wine vinegars produced by two different techniques. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90(12), 2021-2026.
- Budak, H. N., & Güzel Seydim, Z. B. (2010). Sirke üretimi ve bazı fonksiyonel özellikleri. *Gıda Teknolojisi*, 14(11), 85-88.
- Budak, N. H., Aykin, E., Seydim, A. C., Greene, A. K., & Guzel-Seydim, Z. B. (2014). Functional properties of vinegar. *Journal of Food Science*, 79(5), R757-R764.
- Budak, N. H., Kumbul Doguc, D., Savas, C. M., Seydim, A. C., Kok Tas, T., Ciris, M. I., & Guzel-Seydim, Z. B. (2011). Effects of apple cider vinegars produced with different techniques on blood lipids in high-cholesterol-fed rats. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(12), 6638-6644. doi:10.1021/jf104912h
- Chen, H., Chen, T., Giudici, P., & Chen, F. (2016). Vinegar functions on health: Constituents, sources, and formation mechanisms. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(6), 1124-1138. doi:doi:10.1111/1541-4337.12228
- Fushimi, T., Suruga, K., Oshima, Y., Fukiharū, M., Tsukamoto, Y., & Goda, T. (2006). Dietary acetic acid reduces serum cholesterol and triacylglycerols in rats fed a cholesterol-rich diet. *British Journal of Nutrition*, 95(5), 916-924.
- Hu, F. B., Stampfer, M. J., Manson, J. E., Rimm, E. B., Wolk, A., Colditz, G. A., Willett, W. C. (1999). Dietary intake of α -linolenic acid and risk of fatal ischemic heart disease among women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 69(5), 890-897.
- Kadas, Z., Evrendilek, G. A., & Heper, G. (2014). The metabolic effects of hawthorn vinegar in patients with high cardiovascular risk group. *J Food Nutr Res*, 2, 539-545.
- Nandasiri, H. M. A. R. (2012). *Antioxidant, antihypertensive and lipid lowering properties of fruit vinegar beverages* (M. Sc. Master Thesis), Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada.
- Nishikawa, Y., Takata, Y., Nagai, Y., Mori, T., Kawada, T., & Ishihara, N. (2001). Antihypertensive Effect of Kurosu Extract, a traditional vinegar produced from unpolished rice, in the SHR rats. *Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi*, 48(1), 73-75. doi:10.3136/nskkk.48.73
- Ohnami, K., Matsuoka, E., & Okuda, T. (1985). Effects of Kurosu on the blood pressure of the spontaneously hypertension rats. *Kiso to Rinsho*, 19, 237-241.
- Ozturk, I., Caliskan, O., Tornuk, F., Ozcan, N., Yalcin, H., Baslar, M., & Sagdic, O. (2015). Antioxidant, antimicrobial, mineral, volatile, physicochemical and microbiological characteristics of traditional home-made Turkish vinegars. *LWT - Food Science and Technology*, 63(1), 144-151. doi:https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.03.003

- Ren, Y., Liu, Y., Sun, X.-Z., Wang, B.-Y., Zhao, Y., Liu, D.-C., Sun, H.-H. (2019). Chocolate consumption and risk of cardiovascular diseases: a meta-analysis of prospective studies. *Heart*, 105(1), 49-55.
- Setorki, M., Asgary, S., Eidi, A., & KHazaei, M. (2010). Acute effects of vinegar intake on some biochemical risk factors of atherosclerosis in hypercholesterolemic rabbits. *Lipids in Health and Disease*, 9(1), 10.
- Sugiyama, A., Saitoh, M., Takahara, A., Satoh, Y., & Hashimoto, K. (2003). Acute cardiovascular effects of a new beverage made of wine vinegar and grape juice, assessed using an in vivo rat. *Nutrition Research*, 23(9), 1291-1296. doi:[https://doi.org/10.1016/S0271-5317\(03\)00116-7](https://doi.org/10.1016/S0271-5317(03)00116-7)
- Şengün, İ. Y., & Kılıç, G. (2018). Dut sirkesinin mikrobiyolojik, fiziksel, kimyasal, antiradikal ve antimikrobiyal özellikleri. *Akademik Gıda*, 16(2), 168-175.
- Tsuzuki, W., Kikuchi, Y., Shinohara, K., & Suzuki, T. (1992). Fluorometric assay of angiotensin I-converting enzyme inhibitory activity of vinegars. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 39(2), 188-192.
- Wang, C.-K., Fu, H.-Y., & Chiang, M. (2007). Cardiovascular disease prevention of cranberry vinegar. *Nutr Sci J*, 32(4), 129-132.
- Yamashita, H., Fujisawa, K., Ito, E., Idei, S., Kawaguchi, N., Kimoto, M., Tsuji, H. (2007). Improvement of obesity and glucose tolerance by acetate in Type 2 diabetic Otsuka Long-Evans Tokushima Fatty (OLETF) rats. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 71(5), 1236-1243.
- Yukari, M., Masayoshi, S., Kohei, K., Tooru, T., & Kunoi, T. (1998). Effects of ginseng vinegar (panahealth), on erythrocyte deformability in stroke-prone spontaneously hypertension rats. *Jpn. Pharmacol Ther.*, 26, 23-28.

Hardaliye: Traditional Fermented Beverage

Gülten Tiryaki Gündüz, Ezgi Solak

Ege University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Bornova, Izmir, Turkey
ezgisolak39@gmail.com

Abstract

In recent years, traditional foods have received more attention due to consumers' awareness of healthy food. Hardaliye is a traditional non-alcoholic beverage of Thrace region of Turkey. Hardaliye is produced by natural lactic acid fermentation of the grape or grape juice with the addition of crushed mustard seeds (*Brassica alba* (L.) Boiss or *Brassica nigra* (L.) Koch), sour cherry leaves and benzoic acid. Mustard seeds provide an important protective effect for hardaliye and also responsible the formation of special flavor of hardaliye with the contribution of cherry leaves. Antimicrobial, antioxidant effect and nutritional value of hardaliye is derived from the grapes, mustard seeds and the fermentation process. Hardaliye is a healthy beverage due to high antioxidant effects for the human body and provides a beneficial effect on the diet of consumers. The microbiota of hardaliye is variable depending on type and microbiota of grapes. *Lactobacillus* spp. (*Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei*, *L. casei* subsp. *pseudoplantarum*, *L. brevis*, *L. pontis*, *L. acetotolerans*, *L. vaccinostercus*, *L. sanfranciscensis*) are predominant lactic acid bacteria in the fermentation process of hardaliye. In addition to homemade hardaliye production, its consumption can be expanded by encouraging industrial production.

In this review study, hardaliye and its production methods are described and the nutritional, antioxidant and antimicrobial properties of hardaliye are investigated.

Keywords: Fermentation, grape, hardaliye, mustard seed, traditional beverage

Hardaliye : Geleneksel Fermente İçecek

Özet

Son yıllarda geleneksel gıdalar, tüketicilerin sağlıklı beslenme konusunda farkındalıklarının artması ile daha dikkat çekici bir hal almıştır. Hardaliye, Türkiye'nin Trakya Bölgesine ait geleneksel, alkolsüz bir içecektir. Hardaliye doğal laktik asit fermantasyonu sonucunda oluşan bir içecek olup üzüm ya da üzüm suyuna ezilmiş hardal tohumu (*Brassica alba* (L.) Boiss ya da *Brassica nigra* (L.) Koch), vişne yaprağı ve benzoik asit ilavesi ile üretilmektedir. Hardal tohumu, hardaliye için önemli bir koruyucu etki sağlamasının yanı sıra vişne yapraklarının da katkısı ile hardaliyenin karakteristik tadının oluşumundan sorumludur. Hardaliyenin antimikrobiyal, antioksidan etkisi ve besin değeri üzüm, hardal tohumu ve fermantasyon prosesi ile ilişkilidir. Hardaliye, insan vücudu için yüksek antioksidan özellik taşımasından dolayı fonksiyonel bir içecek olup tüketicisi beslenmesi üzerinde olumlu etkilere sahiptir. Hardaliyenin mikrobiyotası, üzüm tipine ve mikrobiyotasına göre değişiklik gösterebilir. *Lactobacillus* türleri (*Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei*, *L. casei* subsp. *pseudoplantarum*, *L. brevis*, *L. pontis*, *L. acetotolerans*, *L. vaccinostercus*, *L. sanfranciscensis*) hardaliyenin fermantasyon prosesinde baskın olarak bulunan laktik asit bakterileridir. Ev yapımı hardaliye üretimine ek olarak hardaliyenin endüstriyel üretimi de teşvik edilerek tüketimi arttırılabilir. Bu derleme çalışmasında, hardaliye ve hardaliyenin üretim yöntemleri hakkında bilgi verilmiş, hardaliyenin beslenme, antioksidan ve antimikrobiyal özellikleri incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Fermantasyon, zm, hardaliye, hardal tohumu, geleneksel içecek

1. Introduction

Traditional foods have a cultural value and contribute to the diversity of food within the country and even regionally (Kocaman, 2018). They are important for social and economic development (Antonelli and Viganò, 2018). Concept of the traditional foods refers to the transfer of information on food through generations (D'Antuono, 2016). Description of the traditional food product by Bertozzi (1998) “representation of a group, it belongs to a defined space, and it is part of a culture that implies the cooperation of the individuals operating in that territory” (Pieniak et al., 2009). In the manufacture of traditional foods, products of the same standard quality may not always be obtained and product characteristics may vary (Jordana, 2000). The industrial production of traditional foods is limited, so it is necessary to produce traditional products by adhering to the original and to ensure the continuity of these products for centuries (Panagou et al., 2013). In recent years, traditional foods have received more attention with the increasing awareness of consumers about healthy nutrition, changes in their living standards and the importance of disease preventive foods (Prado et al., 2008; Panghal et al., 2018). Fermentation is one of the oldest and most economical methods to increase the nutritional value of foods which have the potential to be spoiled easily. Fermented fruit and vegetable products are an important part of diets all over the world. Nutritional components in fruits and vegetables are fibers, vitamins, minerals, flavonoids, phenolic compounds (Septembre-Malaterre et al., 2018). Grape is a fruit rich in functional ingredients (Devi and Singh, 2017). Hardaliye is a traditional non-alcoholic beverage of Thrace region of Turkey. Hardaliye is produced by natural lactic acid fermentation of the grape or grape juice with the addition of crushed black (*Brassica alba* (L.) Boiss) or white (*Brassica nigra* (L.) Koch) mustard seeds, sour cherry leaves (*Prunus cerasus*) and benzoic acid (Coskun and Arici, 2006; Gucer et al., 2009; Coskun and Arici, 2011; Altay et al., 2013; Amoutzopoulos et al., 2013). Traditional fermented foods are extremely important in terms of having nutritious and functional properties, and are mostly produced by spontaneous fermentation. They are a good source for the isolation of beneficial microorganisms that can be used as starters (Chang, 2018). Hardaliye is important in diet of consumers with its rich nutrient content. Investigation of microbiota is necessary for the commercial production of starter cultures to produce hardaliye at industrial scale. In this review study, hardaliye and its production methods are described and the nutritional, antioxidant and antimicrobial properties of hardaliye are investigated.

2. Production method of hardaliye

Hardaliye is generally produced by using traditional methods in the Thrace region and some differences can be observed in applied methods. Grapes are washed and separated from the stalks and slightly crushed. Grape (100kg), crushed mustard seed (0.2%), sour cherry leaf and benzoic acid (0.1%) are added to the barrel. Also in some traditional productions linden and quince leaves can also be added. This process continues until the barrel is filled in order. A little space is left in the barrel to prevent overflow. The fermentation process is occurred for 7-10 days at room temperature. It is stored in cold (4°C) and filtered when ready for consumption (Coskun, 2017). Benzoic acid is eliminated the formation of alcohol by inhibiting yeast growth (Vasudha and Mishra, 2013). Mustard seeds provide an important protective effect for hardaliye and also responsible the formation of special flavor of hardaliye with the contribution of cherry leaves (Pehlivanoglu et al., 2015).

3. Antimicrobial properties, nutrional value and health benefits of hardaliye

In recent years, the need for healthy diets has increased due to the increase in awareness of diseases, to delay aging, the need for special diets by some consumer groups, the preference of consumers to consume natural, pure foods (Fabjanowicz et al., 2018). Traditional fermented foods have many beneficial effects on health and increased their popularity. Hardaliye is a traditional fermented beverage with many beneficial effects on health and its consumption needs to be expanded. There are limited studies on hardaliye in the literature and many researches need to be done to determine the antimicrobial, antioxidant, nutritive value of hardaliye. Antimicrobial, antioxidant effect and nutritional value of hardaliye is derived from the grapes, mustard seeds and the fermentation process. Antimicrobial effects of hardaliye are caused by the allyl isothiocyanate contained in the mustard seed, activity of the lactic acid bacteria and low pH (3.21-3.97). Owing to these properties, the growth of pathogenic and spoilage microorganisms are inhibited in hardaliye (Kabak and Dobson, 2011; Altay et al., 2013; Aysogdu et al., 2014; Coskun, 2017). Pehlivanoglu et al. (2015) observed antimicrobial

effect of hardaliye against *Escherichia coli* and *Listeria monocytogenes*. Grape products contain high bioavailability of antioxidant polyphenols such as anthocyanidins, catechin and quercetin. Hardaliye led to decrease in lipid peroxidation markers of dien conjugate and malondialdehyde and also homocysteine plasma levels due to be a rich source of phenolic compounds (Amoutzopoulos et al., 2013). Hardaliye is a healthy beverage due to high antioxidant effects for the human body and provides a beneficial effect on the diet of consumers. These effects are associated with etheric oils in mustard seed (Coskun, 2017).

In recent years, resveratrol (3,5,4'-trihydroxystilbene) has become remarkable due to its beneficial effects on health. Resveratrol, which has a strong antioxidant and many beneficial effect on human body, is a phenolic compound and is commonly found in grape skins and seeds (Wu et al., 2019; Vestergaard and Ingmer, 2019). Resveratrol is present in a restricted number of foods, such as red wine and wine grapes (Snopek et al., 2018). However wine is an alcoholic beverage, so it may not be preferred by consumers for various reasons (Chassot et al., 2018). The amount of resveratrol in hardaliye is important because the hardaliye is both grape-based and non-alcoholic. Nutrient composition, antioxidant capacity and phenolic compounds of hardaliye were given Table.1.

4. Microbiota of hardaliye

Lactic acid bacteria (LAB) are commonly found in the natural microflora of fermented foods and are frequently used in the production of fermented foods. They are important for human nutrition for many years and are accepted as Generally Recognized as Safe (GRAS) (Liu et al., 2011; Yu et al., 2015). Microbial communities in traditional fermented foods are associated with the characteristics of raw materials in the geographical region and different traditional production methods (Abriouel et al., 2017). The microbiota of the hardaliye varies according to the type and the microbiota of grape (Coskun, 2017). There are limited number of studies on the microbiota of hardaliye. Hardaliye has a low microbial count due to low pH and antimicrobial properties (Altay et al., 2013). In the study Arici and Coskun (2001), it was reported that the number of total bacteria, LAB, yeast and moulds were in the range of 3.5×10^2 - 8.0×10^5 cfu/mL, 1×10^2 - 4×10^4 cfu/mL, 1×10^2 - 8×10^3 cfu/mL, respectively. *Lactobacillus* spp. are predominantly found in the process of fermentation. *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei*, *L. casei* subsp. *pseudopantarum*, *L. brevis*, *L. pontis*, *L. acetotolerans*, *L. vaccinostercus* and *L. sanfranciscensis* isolated from traditionally produced hardaliye.

5. Conclusions

Hardaliye has a characteristic aroma with crushed mustard seeds and cherry leaves. Due to fact that it is a traditional beverage and has a beneficial effect on the human body, its an important in terms of both a culturally and diet of consumers. Inhibition of the yeast growth is the most important point in producing a non-alcoholic fermented beverage from this grape-based product that formation by natural lactic acid fermentation. The production of traditional fermented products are mostly performed by spontaneous fermentation that makes it difficult to obtain the same quality product every time. In addition to homemade hardaliye production, its consumption can be expanded by encouraging industrial production.

References

- Abriouel, H., Knapp, C. W., Gálvez, A., & Benomar, N. (2017). Antibiotic resistance profile of microbes from traditional fermented foods. In *Fermented Foods in Health and Disease Prevention*. 675-704. Academic Press. DOI: 10.1016/B978-0-12-802309-9.00029-7
- Altay, F., Karbancıoğlu-Güler, F., Daskaya-Dikmen, C., & Heperkan, D. (2013). A review on traditional Turkish fermented non-alcoholic beverages: microbiota, fermentation process and quality characteristics. *Int. J. Food Microbiol.* 167(1): 44-56. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2013.06.016
- Amoutzopoulos, B., Löker, G. B., Samur, G., Çevikkalp, S. A., Yaman, M., Köse, T., & Pelvan, E. (2013). Effects of a traditional fermented grape-based drink 'hardaliye' on antioxidant status of healthy

- adults: a randomized controlled clinical trial. *J. Sci. Food Agric*, 93(14): 3604-3610. DOI: 10.1002/jsfa.6158
- Antonelli, G., & Viganò, E. (2018). Global Challenges in Traditional Food Production and Consumption. In *Case Studies in the Traditional Food Sector* (pp. 25-46). Woodhead Publishing. DOI: 10.1016/B978-0-08-101007-5.00003-8
- Arici, M., & Coskun, F. (2001). Hardaliye: fermented grape juice as a traditional Turkish beverage. *Food Microbiol.* 18(4): 417-421. DOI: 10.1006/fmic.2001.0413
- Aydoğdu, H., Yıldırım, Ş., Halkman, A. K., & Durgun, T. (2014). A study on production and quality criteria of hardaliye; a traditional drink from Thrace region of Turkey. *Gıda*. 39(3): 139-145. DOI: 10.5505/gida.36844
- Chang, H. C. (2018). Healthy and safe Korean traditional fermented foods, kimchi and chongkukjang. *Journal of Ethnic Foods*. 5(3): 161-166. DOI: 10.1016/j.jef.2018.08.003
- Chassot, L. N., Scolaro, B., Roschel, G. G., Cogliati, B., Cavalcanti, M. F., Abdalla, D. S., & Castro, I. A. (2018). Comparison between red wine and isolated trans-resveratrol on the prevention and regression of atherosclerosis in LDLr (-/-) mice. *J. Nutr. Biochem.* 61: 48-55. DOI: 10.1016/j.jnutbio.2018.07.014
- Coskun, F., & Arici, M. (2006). The effects of using different mustard seeds and starter cultures on some properties of hardaliye. *Ann. Microbiol.* 56(4): 335.
- Coşkun, F., & Arıcı, M. (2011). Hardaliyenin Bazı Özellikleri Üzerine Farklı Hardal Tohumları ve Üzüm Çeşitleri Kullanımının Etkisi. *Akademik Gıda*. 9(3): 6-11.
- Coşkun, F. (2017). A Traditional Turkish Fermented Non-Alcoholic Grape-Based Beverage, "Hardaliye". *Beverages*. 3(1): 2. DOI: 10.3390/beverages3010002
- D'Antuono, L. F. (2016). Traditional foods. *Encyclopedia of Food and Health*. 339-344. DOI: 10.1016/B978-0-12-384947-2.00700-5
- Devi, S., & Singh, R. (2017). Evaluation of antioxidant and anti-hypercholesterolemic potential of *Vitis vinifera* leaves. *Food Science and Human Wellness*, 6(3): 131-136. DOI: 10.1016/j.fshw.2017.07.002
- Fabjanowicz, M., Płotka-Wasyłka, J., & Namieśnik, J. (2018). Detection, identification and determination of resveratrol in wine. Problems and challenges. *Trends Analyt. Chem.* 103: 21-33. DOI: 10.1016/j.trac.2018.03.006
- Gucer, Y., Aydogdu, H., & Durgun, T. (2009). A traditional Thracian beverage: 'hardaliye'. *Trakia J. Sci.* 7(2): 208-210.
- Jordana, J. (2000). Traditional foods: challenges facing the European food industry. *Food Res. Int.* 33(3-4): 147-152. DOI: 10.1016/S0963-9969(00)00028-4
- Kabak, B., & Dobson, A. D. (2011). An introduction to the traditional fermented foods and beverages of Turkey. *Critical reviews in food science and nutrition*, 51(3): 248-260. DOI: 10.1080/10408390903569640

- Kocaman, E. M. (2018). A cross-cultural comparison of the attitudes of employees towards the presence of traditional foods in business menus. *Int. J. Gastron. Food Sci.* 13: 10-15. DOI: 10.1016/j.ijgfs.2018.05.002
- Liu, S. N., Han, Y., & Zhou, Z. J. (2011). Lactic acid bacteria in traditional fermented Chinese foods. *Food Res. Int.* 44(3): 643-651. DOI: 10.1016/j.foodres.2010.12.034
- Panagou, E. Z., Nychas, G. J. E., & Sofos, J. N. (2013). Types of traditional Greek foods and their safety. *Food Control*, 29(1): 32-41. DOI: 10.1016/j.foodcont.2012.05.050
- Panghal, A., Janghu, S., Virkar, K., Gat, Y., Kumar, V., & Chhikara, N. (2018). Potential non-dairy probiotic products—a healthy approach. *Food Biosci.* 21: 80-89. DOI: 10.1016/j.fbio.2017.12.003
- Pehlivanoglu, H., Gündüz, H. H., Özülkü, G., Demirci, M., & Demirci, M. (2015). An investigation of antimicrobial activity of wheat grass juice, barley grass juice, hardaliye and boza. *International Interdisciplinary Journal of Scientific Research*, 2(1), 8-14.
- Pieniak, Z., Verbeke, W., Vanhonacker, F., Guerrero, L., & Hersleth, M. (2009). Association between traditional food consumption and motives for food choice in six European countries. *Appetite* 53(1): 101-108. DOI: 10.1016/j.appet.2009.05.019
- Prado, F. C., Parada, J. L., Pandey, A., & Soccol, C. R. (2008). Trends in non-dairy probiotic beverages. *Food Res. Int.* 41(2): 111-123. DOI: 10.1016/j.foodres.2007.10.010
- Septembre-Malaterre, A., Remize, F., & Poucheret, P. (2018). Fruits and vegetables, as a source of nutritional compounds and phytochemicals: Changes in bioactive compounds during lactic fermentation. *Food Res. Int.* 104: 86-99. DOI: 10.1016/j.foodres.2017.09.031
- Snopek, L., Mlcek, J., Sochorova, L., Baron, M., Hlavacova, I., Jurikova, T., ... & Sochor, J. (2018). Contribution of red wine consumption to human health protection. *Molecules* 23(7): 1684. DOI: 10.3390/molecules23071684
- Vasudha, S., & Mishra, H. N. (2013). Non dairy probiotic beverages. *Int. Food Res. J.* 20(1): 7-15.
- Vestergaard, M., & Ingmer, H. (2019). Antibacterial and Antifungal Properties of Resveratrol. *Int. J. Antimicrob. Agents*. DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2019.02.015
- Wu, Z., Li, N., Zhang, X., Xu, Y., Shu, T., Liu, W., & Hu, B. (2019). Effective recovery of trans-resveratrol from the leaching solution of muscat grape pomace by developing a novel technology of foam fractionation. *J. Food. Eng.* 241: 41-50. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2018.07.031
- Yu, J., Wang, H. M., Zha, M. S., Qing, Y. T., Bai, N., Ren, Y., ... & Zhang, H. P. (2015). Molecular identification and quantification of lactic acid bacteria in traditional fermented dairy foods of Russia. *J. Dairy Sci.* 98(8): 5143-5154. DOI: 10.3168/jds.2015-9460

Table 1. Nutrient composition, antioxidant capacity and phenolic compounds of hardaliye.

Composition	Hardaliye	Referances
Energy (kJ L ⁻¹)	3161±14.02	Amoutzopoulos et al., 2013
Fat (g 100ml ⁻¹)	0.20	Coskun, 2017
Carbohydrates (g 100ml ⁻¹)	17.53	Coskun, 2017
Total Sugar (g 100ml ⁻¹)	18.91	Coskun, 2017
Fructose (g 100ml ⁻¹)	9.51	Coskun, 2017
Glucose (g 100ml ⁻¹)	9.43	Coskun, 2017
Moisture (g 100ml ⁻¹)	88.51	Coskun, 2017
Ash (g 100ml ⁻¹)	0.23	Coskun, 2017
Total dietary fiber (g 100ml ⁻¹)	0.98	Coskun, 2017
Vitamin C (mg L ⁻¹)	2.35±0.07	Amoutzopoulos et al., 2013
Vitamin B ₁ (mg 100ml ⁻¹)	0.003	Coskun, 2017
Vitamin B ₂ (mg 100ml ⁻¹)	0.01	Coskun, 2017
Vitamin B ₆ (mg L ⁻¹)	0.49±0.02	Amoutzopoulos et al., 2013
Composition	Hardaliye	Referances
Magnesium (mg 100ml-1)	13.59	Coskun, 2017
Potassium (mg 100ml-1)	94.14	Coskun, 2017
Calcium (mg 100ml-1)	13.45	Coskun, 2017
Iron (mg 100ml-1)	0.91	Coskun, 2017
Zinc (mg 100ml-1)	0.24	Coskun, 2017
Total phenolics (mg GAE L ⁻¹)	2128±188.09	Amoutzopoulos et al., 2013
Quercetin (mg L-1)	65.5±0.37	Amoutzopoulos et al., 2013
Total phenolic acids (mg L-1)	397±13.78	Amoutzopoulos et al., 2013
Syringic acid (mg L-1)	40.9 ±1.15	Amoutzopoulos et al., 2013
Gallic acid (mg L-1)	47 ± 0.89	Amoutzopoulos et al., 2013
Total anthocyanins (mg C3GE L ⁻¹)	41.7±4.38	Amoutzopoulos et al., 2013
Pantothenic acid (mg 100ml-1)	0.08	Coskun, 2017
Niacin (mg 100ml-1)	0.31	Coskun, 2017
trans-Resveratrol (mg L-1)	2.72 ±0.28	Amoutzopoulos et al., 2013
ORAC (mmol TE L ⁻¹)	64.0±5.30	Amoutzopoulos et al., 2013

GAE, gallic acid equivalent; C3GE, cyanidin-3-glucoside equivalent, ORAC, oxygen radical absorbance capacity; TE.

Properties of Solvent Cast Polycaprolactone Films Containing Pomegranate Seed Oil Stabilized with Nanocellulose

Ece Söğüt

Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Suleyman Demirel University, Isparta-Turkey
ececagdas@sdu.edu.tr

Abstract

The increase of consumer demand for using natural products and reducing the use of non-compostable packaging materials has encouraged research on biodegradable polymers including natural components such as essential oils. Pomegranate seed oil (PSO) has active properties such as antimicrobial and antioxidant activities. The aim of this study was to prepare active polycaprolactone (PCL) films by using PSO. PCL films including PSO emulsions (5-30%), which were stabilized with nanocellulose (NC) particles, were prepared by casting method. The physical and active properties of PCL films were determined by means of water vapor permeability (WVP), mechanical properties, optical properties, release behavior, and potential antimicrobial activity. The WVP values of PCL films was lower when incorporated with NC-stabilized PSO emulsions ($p<0.05$). The incorporation of PSO into PCL films in the form of NC-stabilized emulsions significantly reduced the transmittance and lightness values which resulted in an increase in opacity ($p<0.05$). In the release tests, the slower release of PSO was observed for NC-stabilized films. The stabilization of PSO with NC showed to be less effective when high concentrations of oil (30%) were used. Film samples showed antimicrobial activity against *Escherichia coli*, and *Listeria monocytogenes*, however, a clear zone of inhibition around the film samples was not detected. Results also suggested that the antimicrobial effect was dependent on two important factors: the release behavior of PSO through the film samples and, the direct interaction between essential oil and microorganisms. These results show that the combination PCL films and essential oils such as PSO stabilized with NC could be an interesting approach in active packaging technologies.

Keywords: Active packaging film, Biodegradable, Nanocellulose, Polycaprolactone, Pomegranate seed oil,

Erzincan Tulum Peyniri Üretiminde Kullanılan Geleneksel ve Ticari Sıvı Peynir Mayalarının Proteoliz Üzerine Etkisi

Songül Çakmakçı^{1*}, Yusuf Çakır^{1,2}

¹Atatürk Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum, TÜRKİYE

²Bingöl Üniversitesi, Süt Teknolojisi Bölümü, Bingöl, TÜRKİYE

*cakmakci@atauni.edu.tr

Özet

Erzincan Tulum peyniri örnekleri, Akkaraman koyunu çiğ sütünden Şavakların yardımıyla Dumlu (Erzurum, Türkiye) yaylalarında üretilmiştir. Ev yapımı peynir mayası (G peyniri) ve ticari peynir mayası (T peyniri) ayrı ayrı olarak peynir üretiminde 2 tekerürlü olarak kullanılmış ve olgunlaşma süresince peynir proteolizine etkileri araştırılmıştır. Üretilen peynirler 2 kg'lık plastik bidonlara basılarak 90 gün boyunca $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de buzdolabında olgunlaştırılmıştır. Peynir örneklerinde 1., 30., 60. ve 90. günlerinde proteoliz düzeyleri belirlenmiştir. Bunun için örneklerde toplam azot, toplam protein, suda çözünen azot, triklorasetik asitte (TCA'da) çözünen azot, fosfotungstik asitte (PTA'da) çözünen azot fraksiyonları tespit edilmiş ve suda çözünen azot, TCA'da çözünen azot, PTA'da çözünen azot fraksiyonları toplam azotun yüzdesi olarak da hesaplanmıştır. Kullanılan peynir mayası çeşidi, peynirlerde proteoliz üzerine önemli derecede etkili bulunmuştur ($P<0,05$). Toplam azot ve protein miktarları ticari peynir mayası kullanılarak üretilen peynirde daha yüksek bulunmuştur. Ancak, diğer proteoliz parametrelerinin ev yapımı peynir mayası ile üretilen peynirde daha yüksek olduğu görülmüştür. Bütün örneklerin proteoliz değerleri olgunlaşma süresince artmıştır. Olgunlaşma periyodu, peynir örneklerinin proteolizi üzerinde önemli bir etkiye sahip bulunmuştur ($P<0,05$). Sonuç olarak, farklı peynir mayalarının peynirde olgunlaşma süresince proteolizi etkilediği ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: *Erzincan Tulum peyniri, olgunlaşma, peynir mayası, proteoliz*

The Effect on Proteolysis of Traditional Homemade and Commercial Liquid Rennets Used for Erzincan Tulum Cheese Production

Abstract

Erzincan Tulum cheese samples were produced in the Dumlu (Erzurum, Türkiye) plateau with the help of the Şavak tribe using Akkaraman sheep's raw milk. The homemade rennet (cheese G) and commercial rennet (cheese T) were used as duplicate in cheese production, separately and their effects on cheese proteolysis during ripening were investigated. Produced cheeses were filled into the plastic barrels (2 kg) and ripened in a refrigerator at $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ for 90 days. In the cheese samples on the 1st, 30th, 60th and 90th days of the ripening period, proteolysis values were determined. In samples, total nitrogen (TN), total protein, water-soluble nitrogen (WSN), 12% trichloroacetic acid (TCA)-soluble nitrogen (TCA-SN), and 5% phosphotungstic acid (PTA)-soluble nitrogen (PTA-SN) fractions were determined and the water-soluble nitrogen (WSN), 12% TCA-soluble nitrogen (TCA-SN), and 5% phosphotungstic acid-soluble (PTA-SN) fractions were also calculated as the percentage of total nitrogen (TN). The variety of used rennet were found to be significantly effective on proteolysis in cheeses ($P<0.05$). The total nitrogen and protein amounts were found higher in cheese produced by using the commercial rennet. However, the other proteolysis parameters were found to be higher in cheese produced with homemade rennet. The proteolysis values of all samples were continuous increased during ripening. The ripening period has a significant effect on the proteolysis properties of cheese samples ($P < 0.05$). As a result, different rennets revealed to affect proteolysis during ripening in cheese.

Keywords: *Erzincan Tulum cheese, ripening, rennet, proteolysis*

1. Introduction

Erzincan Tulum cheese has white or cream color, a crumbly and semi-hard texture, is high in fat, and it is dispersible in the mouth with a buttery and pungent flavor (Çakmakçı 2011). It was recorded in the geographical sign register of Turkish Patent and Trademark Office (TÜRKPATENT 2000) in 2000. The cheese has been produced in plateaus around Erzincan, Erzurum, Tunceli, Bingöl and Elazığ and in the East Anatolian regions by the Şavak tribe using Akkaraman sheep milk between May and September. The cheese was originally ripened in Tulum caves for 3 months or the period could extend up to one year. The manufacturing and ripening processes have been extensively reviewed and discussed by Hayaloglu et al. (2007a, b), Cakir et al. (2016) and Cakir and Cakmakci (2018) in detail. In this study, the effects of commercial-homemade rennets and ripening period to traditional Erzincan Tulum cheese, which is produced from raw sheep milk and ripened in plastic barrels, on proteolysis were investigated. For this purpose, just after the production the plastic barrels were packaged and the Tulum cheese stored at $4\pm1^{\circ}\text{C}$ were tested during ripening period of the 1th, 30th, 60th and 90th days.

2. Materials and methods

2.1. Materials

Raw Akkaraman sheep's milk, salt, commercial rennet and homemade rennet produced as traditional used in the production of Erzincan Tulum cheese were obtained from Şavak tribe who is producing Tulum cheese and coming to Tortum (Dumlu) plateaus (Erzurum, Turkey) from Elazığ. The plastic barrels (2kg capacity) used in the packaging of cheese were provided from Çeloğlu Inc. The packaging and production of Tulum cheese were carried out in Elazığ.

2.2. Sampling

The Tulum cheeses were stored in a refrigerator ($4\pm^{\circ}\text{C}$) and were sampled from the same plastic barrels (2 kg capacity) at each sampling time (1, 30, 60, 90 d), but before taking samples the surface section of the cheese samples (approximately 0.5 to 1.0 cm) was discarded. After each sampling time, the surfaces of the Tulum cheeses were covered with a nylon material after sampling, and the Tulum cheeses were stored again for more sampling within the plastic barrels.

2.3. Cheese-making

Traditional Erzincan Tulum cheese (Tulum cheese) was made from raw sheep's milk in Tortum (Dumlu) plateau (Erzurum, Turkey) (Figure 1). The homemade calf rennet and commercial rennet was added, and coagulation took place at 35°C . After, the coagulum was cut into pieces (approximately 1 cm cubes) and transferred into cotton bags for whey drainage. Drainage was carried out at approximately 20°C for 24 h, and the curd was pressed by piling the cotton bags on top of each other, with regular turning. Stacking of the curd at this temperature allows curd acidity (pH drops below 6.0) to develop and increases the removal of whey. Following this step, the curd was broken into pea-size pieces by hand and salted (3.0%, wt/wt), kneaded, and transferred into the bags. The bags were piled on top of each other and turned regularly for 10 d. Afterward, the plastic barrels were tightly filled with curd at dairy, and the packaged samples were ripened at 4°C for 90 d. Cheese making was made in duplicate, and cheese samples were analyzed for every 30 d.

2.3. Production of Tulum cheese

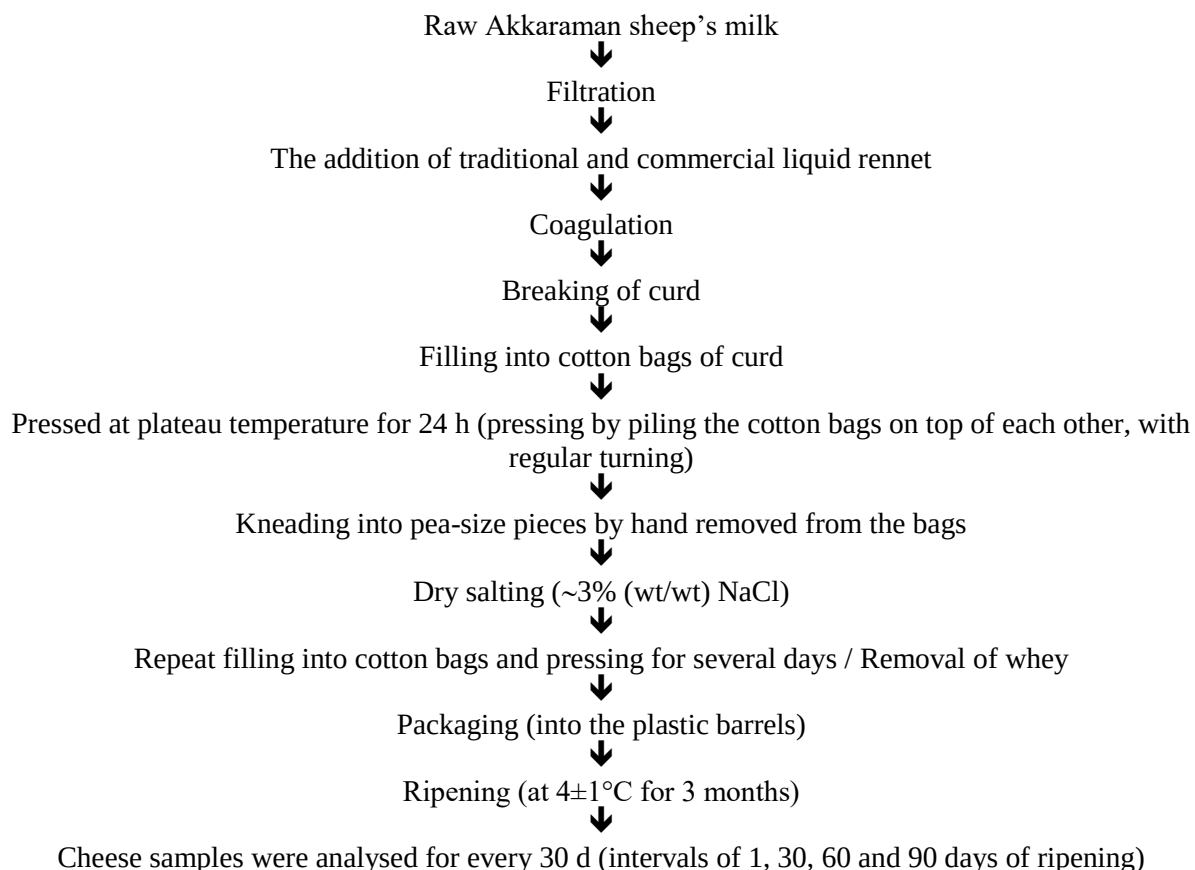


Figure 1. A flow sheet for the production of Erzincan Tulum cheese

2.4. Proteolysis Analysis

Tulum cheese samples were analysed during the ripening period of the 1th, 30th, 60th, 90th days. Tulum cheese samples were analysed in duplicate for determination of total nitrogen (TN) by the micro-Kjeldahl method (IDF 1993) and total protein content (TN%×6.38). Water-soluble nitrogen (WSN) in Erzincan Tulum cheese samples was determined by the method described in Kuchroo and Fox (1982). 12% trichloroacetic acid-soluble (TCA-SN) and 5% phosphotungstic acid-soluble (PTA-SN) nitrogen fractions were determined by the methods described in Hayaloglu et al. (2007a).

3. Results

In this study, the cheese variety has a significant effect on proteolysis properties except for the PTA-SN ($P<0.05$) (Tables 1 and 2). The total protein and total nitrogen values of the G Tulum cheese sample were lower than the total protein and total nitrogen values of the T Tulum cheese sample. However, the other proteolysis property values of G Tulum cheese sample were also higher than proteolysis property values of the T Tulum cheese sample. The proteolysis properties of Erzincan Tulum cheese samples showed continuous an increase during ripening (until the end of ripening). The ripening period has a significant effect on the proteolysis properties of Erzincan Tulum cheese samples ($P<0.05$) (Tables 1 and 2).

Table 1. The changes in proteolysis characteristics of Erzincan Tulum cheese samples during ripening

Type of cheese (Treatment)	Ripening time (Days)	Total protein, %	Total nitrogen (TN), %	WSN, %	WSN (% of TN)	TCA-SN, %	TCA-SN (% of TN)	PTA-SN, %	PTA-SN (% of TN)
G	1	18.29±0.02	2.866±0.004	0.483±0.003	16.86±0.08	0.336±0.000	11.73±0.01	0.073±0.005	2.53±0.17
	30	18.38±0.06	2.881±0.008	0.584±0.005	20.25±0.11	0.393±0.005	13.63±0.13	0.107±0.011	3.70±0.36
	60	18.57±0.01	2.910±0.001	0.643±0.003	22.10±0.08	0.462±0.006	15.88±0.19	0.130±0.000	4.47±0.00
	90	18.70±0.06	2.931±0.008	0.701±0.010	23.92±0.27	0.527±0.011	17.96±0.31	0.161±0.011	5.48±0.35
	Average	18.48±0.17a	2.897±0.028a	0.603±0.086a	20.78±2.79a	0.429±0.077a	14.80±2.51a	0.117±0.035a	4.04±1.17a
T	1	19.27±0.04	3.020±0.007	0.451±0.005	14.92±0.13	0.309±0.005	10.22±0.13	0.065±0.006	2.15±0.18
	30	19.41±0.06	3.042±0.009	0.527±0.005	17.31±0.11	0.370±0.006	12.17±0.15	0.096±0.005	3.14±0.16
	60	19.56±0.06	3.066±0.008	0.612±0.003	19.96±0.04	0.439±0.006	14.32±0.14	0.126±0.006	4.11±0.17
	90	19.70±0.04	3.088±0.007	0.688±0.005	22.26±0.11	0.508±0.006	16.45±0.14	0.157±0.005	5.07±0.15
	Average	19.48±0.18b	3.054±0.028b	0.569±0.095b	18.61±2.95b	0.406±0.080b	13.29±2.50b	0.111±0.037a	3.62±1.17b
Treatment average	1	18.78±0.57a	2.943±0.089a	0.467±0.019a	15.89±1.12a	0.322±0.016a	10.97±0.88a	0.069±0.006a	2.34±0.26a
	30	18.89±0.59b	2.961±0.093b	0.555±0.033b	18.78±1.70b	0.381±0.014b	12.90±0.85b	0.101±0.009b	3.42±0.39b
	60	19.06±0.58c	2.988±0.090c	0.628±0.018c	21.03±1.24c	0.451±0.014c	15.10±0.91c	0.128±0.004c	4.29±0.23c
	90	19.20±0.58d	3.010±0.091d	0.694±0.010d	23.09±0.97d	0.517±0.013d	17.21±0.89d	0.159±0.007d	5.27±0.32d
	Average	18.98±0.54	2.975±0.085	0.586±0.090	19.70±2.99	0.418±0.077	14.04±2.54	0.114±0.035	3.83±1.15

G: the Tulum cheese sample produced by using traditional homemade rennet from raw Akkaraman sheep's milk; T: the Tulum cheese sample produced by using commercial rennet from raw Akkaraman sheep's milk.

*Averages of the same column values (each section separately) by the same letter did not differ significantly from Duncan's multiple range tests at 5% significance.

(a-d) Mean ± SD, values followed by the same letters within a column are significantly different at P<0.05.

Table 2. The variance analysis results of proteolysis analysis results of Erzincan Tulum cheese samples during ripening

Resources of variation	df	Total protein (F)	Total nitrogen (TN) (F)	WSN (F)	WSN (% of TN) (F)	TCA-SN (F)	TCA-SN (% of TN) (F)	PTA-SN (F)	PTA-SN (% of TN) (F)
Treatment (T)	1	1807.327**	1900.646**	163.236**	1061.059**	57.839**	315.040**	3.874	14.994*
Ripening period (R)	3	62.395**	66.514**	1387.724**	2153.826**	789.418**	1006.613**	129.259**	128.618**
TxR	3	0.131	0.125	11.630**	17.091**	0.375	0.052	0.248	0.161
Error	8								
General	16								

*P<0.05, **P<0.01 significance levels

4. References

Cakir, Y., Cakmakci, S., Hayaloglu, A.A., 2016. The effect of addition of black cumin (*Nigella sativa* L.) and ripening period on proteolysis, sensory properties and volatile profiles of Erzincan Tulum (Şavak) cheese made from raw Akkaraman sheep's milk. *Small Ruminant Research*, 134: 65-73.

Cakir, Y., Cakmakci, S., 2018. Some microbiological, physicochemical and ripening properties of Erzincan Tulum cheese produced with added black cumin (*Nigella sativa* L.). *Journal of Food Science and Technology*, 55(4): 1435-1443.

Çakmakçı, S., 2011. Türkiye Peynirleri (19. Bölüm: 585-614). In: *Peynir Biliminin Temelleri*. (Editörler: A.A. Hayaloğlu ve B. Özer), ISBN: 978-605-87976-1-1, SİDAS Medya Ltd. Şti., İzmir, 643 s.

Hayaloglu, A.A., Cakmakci, S., Brechany, E.Y., Deegan, K.C., McSweeney, P.L.H., 2007a. Microbiology, biochemistry and volatile composition of Tulum cheese ripened in goat's skin or plastic bags. *Journal of Dairy Science*, 90, 1102-1121.

Hayaloglu, A.A., Fox, P.F., Guven, M., Cakmakci, S., 2007b. Cheeses of Turkey: 1. Varieties ripened in goat-skin bags. *Lait*, 87, 79-95.

International Dairy Federation (IDF), 1993. Determination of the nitrogen content (Kjeldahl method) and calculation of the crude protein content. Standard Method 20B: Milk, IDF, Brussels, Belgium.

Kuchroo C.N., Fox, P.F., 1982. Soluble nitrogen in cheese: comparison of extraction procedures. *Milchwissenschaft*, 3, 331-335.

TÜRKPATENT 2000. Tulum Peyniri Coğrafi İşaret Tescil Belgesi, Tescil No: 30. Turkish Patent and Trademark Office, Ankara, Turkey.

Antimicrobial Activities of the Traditional Turkish Beverages Produced by Using Grapes

Gülten Tiryaki Gündüz, Ayça Korkmaz, Ezgi Solak, Hande Didar Sözbir

Ege University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Bornova, Izmir, Turkey
krkmazayca@gmail.com

Abstract

Grape and its products have many functional properties due to their minerals, organic acids, phenolics, antimicrobial and antioxidant compounds. Grapes are commonly consumed as fresh and also used in the production of many traditional foods. In the present study, antimicrobial effects of traditional beverages produced from grapes such as traditional grape pickles, grape juice, home-made hardaliye, and commercially produced hardaliye were investigated by using microdilution method against *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella* Typhimurium NRRL B4420, *Bacillus cereus* ATCC 10876, *Saccharomyces cerevisiae* NRRL Y-12632, *Lactobacillus acidophilus* La-5 and *Lactobacillus rhamnosus* LGG. Results showed that grape containing beverages have antimicrobial effects on *S. aureus*, *E. coli*, *S. Typhimurium* and *B. cereus* at various the minimum inhibitory concentration (MIC) values in the range of 4.53-150 mg/ml. The lowest MIC (mg/ml) value of 4.53 mg/ml was obtained against *E. coli* for home-made hardaliye. MIC values of the traditional grape pickles were determined as 4.69 mg/ml and 9.38 mg/ml against *S.aureus* and *E.coli*, respectively. On the other hand, traditional grape pickles showed weak inhibitory effects against *B.cereus* with MIC value of 150 mg/ml. The bactericidal effect of these grape products was not detected for any of the test microorganisms however traditional foods produced by using grapes were showed inhibitory effects at different concentrations against tested microorganisms except for probiotics and the yeast. This investigation gives information about the use of traditional Turkish beverages produced using grapes as a natural antimicrobial product in the food industry.

Keywords: Antimicrobial activity, grapes, hardaliye, juice, traditional Turkish beverages

zm Kullanılarak retilen Geleneksel Türk İeceklerinin Antimikrobiyal Etkileri

zet

zm ve üzüm ile üretilen ürünler, içerdiği mineraller, organik asitler, fenolik maddeler, antimikrobiyal ve antioksidan bileşikler nedeni ile birçok fonksiyonel özelliğe sahiptir. zm çoğunlukla taze olarak tkelir ve birçok farklı geleneksel ürün üretiminde de kullanılır. Bu çalışmada üzüm turşusu, üzüm suyu, ev yapımı ve ticari olarak üretilmiş hardaliye gibi üzüm ile üretilen geleneksel içeceklerin mikrodilüsyon yöntemi kullanılarak *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella* Typhimurium NRRL B4420, *Bacillus cereus* ATCC 10876, *Saccharomyces cerevisiae* NRRL Y-12632, *Lactobacillus acidophilus* La-5 ve *Lactobacillus rhamnosus* LGG'ye karşı antimikrobiyal etkisi araştırılmıştır. Sonuçlar, zm içeren bu içeceklerin *S. aureus*, *E. coli*, *S. Typhimurium* ve *B. cereus* zerinde 4,53-150 mg/ml aralığında minimum inhibisyon konsantrasyonu (MİK) değerlerinde antimikrobiyal etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Ev yapımı hardaliyenin en düşük MİK değerinin 4,53 mg/ml ile *E. coli*'ye karşı olduğu belirlenmiştir. Geleneksel zm turşunun *S.aureus* ve *E.coli* için MİK değerleri sırasıyla 4,69 mg/ml ve 9,38 mg/ml olarak belirlenmiştir. Diğer yandan, geleneksel üzüm turşusu, 150 mg/ml MİK değerine ile *B.cereus*'a karşı zayıf inhibisyon etkisi göstermiştir. Kullanılan bu üzüm ürünlerinin test edilen mikroorganizmaların hiçbirinde bakterisidal etkisi tespit edilememiştir, ancak üzüm kullanılarak üretilen geleneksel gıdaların, probiyotikler ve maya dışındaki test edilen mikroorganizmalara karşı farklı konsantrasyonlarda inhibe edici etkiler gösterdiği grlmştir.

Bu araştırma, zmden üretilen geleneksel Türk içeceklerinin gıda endüstrisinde doğal antimikrobiyal ürün olarak kullanımı hakkında bilgi vermektedir.

Anahtar kelimeler: Antimikrobiyal aktivite, üzüm, hardaliye, meyve suyu, geleneksel Türk içecekleri

Introduction

Grapes (*Vitis vinifera*) are one of the commercially important fruit species worldwide. Grapes are one of the main natural sources of phenolic compounds, therefore it has been associated with substantial health benefits such as antioxidant, anti-carcinogenic, cardioprotective and anti-inflammatory properties (Toaldo et al., 2014). Harvest dates of grapes are closely connected to the timing of grape maturation and which is not available throughout the year (Cook and Wolkovich, 2016). Generally, the grape is consumed either raw or in processed form. The beverages produced by using grapes are a good opportunity for consumers who want to consume grapes all seasons (Coskun, 2017). Grape juice is a fresh and nutritious beverage containing minerals, vitamins and phenolics (Faria et al., 2016).

Grape juice consumption in the world has increased significantly in recent years (Spinelli et al., 2016). Grape pickle is a traditional fermented beverage made by adding molasses, horseradish (*Armoracia rusticana*) roots and grapes in the Thrace region of Turkey. Hardaliye is a grape fruit based a non-alcoholic, non-dairy, well-known traditional beverage in the Thrace region of Turkey. Hardaliye is mostly manufactured homemade by the traditional method. Red grape (Papazkarasi, Alfons or Cardinal) or grape juice, 0.2% of crushed raw mustard seeds, sour cherry leaves and 0.1% of benzoic acid are mixed in preferably in wooden (or plastic) barrel for the production of hardaliye and then the mix is fermented for 5–10 days. After fermentation, the ingredients are filtered and hardaliye is stored at 4°C for 3–4 months (Arici and Coskun, 2001; Altay et al., 2013; Amoutzopoulos et al., 2013; Marsh et al., 2014; Panghal et al., 2018). Hardaliye is a valuable, traditional beverage due to it is highly delicious, non-alcoholic, non-dairy and low-fat that is used in the nutrition of a wide range of consumer groups including children, vegetarians, people with dairy intolerance (Amoutzopoulos et al., 2013).

Interest in the use of natural substances to prevent microbiological spoilage of food has significantly increased in the last years, due to the high demand of a high nutritional value and safe foods (Soliva-Fortuny and Martín-Belloso 2003; Raybaudi-Massilia et al., 2009). The development of alternative food products for the preservation of microbiological quality continues and traditional natural products are considered as good alternatives. Therefore, the objective of this study was to evaluate the antimicrobial efficacy of traditional Turkish beverages produced using grapes.

Materials and methods

Samples

In this study, traditional beverages produced from grapes such as traditional grape pickles, grape juice, supernatant from the grape juice, home-made hardaliye and commercially produced hardaliye were used. The home-made hardaliye was obtained by a producer who produces the traditional hardaliye for their own consumption. Commercially produced hardaliye was purchased from a local market in Kırklareli. Grape pickle samples were produced in our laboratory according to traditional procedures. Grape juice samples were provided from Samsun, Turkey and used in two different ways. One grape juice sample was used as it was and for the second sample, the grape juice was centrifuged at 4,000×g for 10 min for the experiments and the supernatant was used. All the test materials were filtered through a 0.45 µm cellulose acetate filter (Minisart, Sartorius) directly to an amber coloured bottle. Sterile test samples were stored at 4°C.

pH and °Brix values of the beverages

Total soluble solid content (°Brix) of samples was measured using a refractometer. The pH values were determined by a digital pH meter (NEL Mod 821).

Test Cultures and Culture Preparations

The antimicrobial activity of products was assessed against six bacteria: *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella* Typhimurium NRRL B4420, *Bacillus cereus* ATCC 10876, *Lactobacillus acidophilus* La-5, *Lactobacillus rhamnosus* LGG and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* NRRL Y-12632. The test cultures were subcultured twice before inoculation. Bacterial cultures were inoculated into Tryptone Soya Broth (TSB, pH 7.3±0.2, Oxoid)

and incubated at 37°C for 24 h and for the studied yeast Malt Extract Broth (MEB, pH 4.6±0.2, Merck) was used and incubated at 30°C for 24 h. Activated (18–24 h) microbial cells were collected by centrifugation (4000×g, 10 min, 4°C) and re-suspended in sterile peptone water (0.1%), and then microbial suspensions were adjusted to 0.5 McFarland scale from this suspension (Romulo et al., 2018). Total microbial count in the standard inoculum was determined using the spread plate technique. Appropriate dilutions were prepared and inoculated on TSA and MEA plates for bacteria and yeast, respectively. Inoculated plates were incubated at 37°C for 24–48 hours for bacteria and at 30°C for 3–5 days for yeast.

Determination of antimicrobial activity

The antibacterial activities of samples were determined by using a microdilution method and the minimum inhibitory concentrations of grape products was determined. Different culture media of Mueller Hinton Broth (MHB), de Man, Rogosa and Sharpe (MRS) Broth and Malt Extract Broth (MEB) were used for the bacteria, the two probiotics and the yeast, respectively. The minimum inhibitory concentration of products against microorganisms was carried out by broth microdilution method using sterile 96-well cell culture microplates. The 96-well plates were prepared by dispensing into each well 100 µl of broth medium except first wells and 200 µl from the sample was added into the first wells. Then, 100 µl from their serial dilutions was transferred into consecutive wells. For the determination of antimicrobial activity, cultures were adjusted to 0.5 McFarland turbidity standard. Microplates were inoculated with respective microbial culture suspension and then incubated at 37°C for 24 h for bacteria and 30°C for 48h for yeast (No et al., 2002; Jung et al., 2010). The microplates were tested for the absence or presence of visible growth in comparison with that in negative control wells. At the end of the incubation, the microbial growth was indicated by the presence of a white “pellet” on the well bottom and an effective growth indicator for use of dye reagents by 2,3,5-Triphenyltetrazolium chloride (TTC) or the resazurin (Balouiri et al., 2016). The minimum inhibitory concentration (MIC) was determined as the lowest concentration of an antimicrobial agent that prevents visible growth of a microorganism in broth dilution susceptibility test. The minimum bactericidal concentration was defined as the lowest concentration at which there was no microbial growth. The minimum bactericidal concentration (MBC) was determined by inoculation of a loopful from each clear well onto agar plates (Filocamo et al., 2015).

Results and discussion

In the present study, antimicrobial effects of traditional grape-containing products on Gram positive and Gram negative bacteria, two probiotics and yeast were investigated. The pH and °Brix values of the samples are also determined (Table 1). Total soluble solids (°Brix) of the different samples showed differences ranged from 14% to 60% and the pH values of samples ranged from 3.00 to 5.36. The lowest pH value (3.00) was observed for grape juice compared to the other samples. The minimal inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) values of grape products for microorganisms were determined for the evaluation of the antimicrobial activity (Table 2). Results indicated that the grape pickles showed lowest antibacterial activity against *B.cereus* (MIC=150 mg/ml), on the other hand highest antibacterial activity was obtained against *S. aureus* (MIC=4.69 mg/ml).

In many studies, the inhibitory effects of many plant extracts were attributed to their acidity (Gutierrez et al., 2009). In the present study, there is no difference between the samples of grape juice and supernatant from the grape juice in their pH values. MICs of supernatant from the grape juice against the *S.Typhimurium* and *E.coli* were 8.75 and 17.5 mg/ml, respectively. According to the MIC values for supernatant of the grape juice, higher antimicrobial activities were obtained at lower concentrations against test microorganisms, compared to the grape juice. The difference of antimicrobial activity between grape juice and supernatant of the grape juice was considered due to the variation in the phenolic profile of samples. Hardaliye is a grape beverage considered to have antioxidative effects as a potential source of bioactive components (Amoutzopoulos, 2013). The pH values of commercially produced and home-made hardaliye samples used in this study were 3.66 and 3.82, respectively. Similar pH values were obtained in the study conducted by Arıcı and Coskun (2001). Total soluble contents are higher in the commercially produced hardaliye compared with home-made hardaliye

(Table 1). Minimum inhibitory concentrations (MIC) of home-made hardaliye sample were lower than that of commercially produced hardaliye samples. The home-made hardaliye has the strongest antimicrobial activity, with a MIC of 4.53 mg/ml against *E.coli*. Commercially produced hardaliye had been shown to be antibacterial against *E. coli*, *S.Typhimurium*, *B. cereus* and *S. aureus* with MICs of 11.88, 23.75, 23.75 and 47.5 mg/mL, respectively. On the other hand, no inhibitory effect on the growth of probiotic bacteria and the yeast was detected. Also, bactericidal effect of these grape products was not detected at the tested concentrations for any of the test microorganisms (Table 2). The antimicrobial effect of various fruit and vegetable juices were studied many times and the primary reasons for inhibition of microorganisms are concluded as organic acids and phenolic compounds in these materials (Öncül and Karabıyıklı, 2016). The juice of grapes was found to be highly inhibitory against *Listeria* species. The grape juice reduced the number of initial cells (10^6 – 10^7 CFU/mL) of *L. monocytogenes* to an undetectable level after 10 min of application (Rhodes et al., 2006). Additionally, Serra et al. (2008) reported that the grape aqueous extract had high phenolic compounds and had a good antimicrobial potential against *Bacillus cereus*, *Saccharomyces cerevisiae* and *Candida albicans*. Sanhueza et al. (2014) have reported an antibacterial effect of grape pomace extracts mainly against *S. aureus* and *E. coli* due to the polar phenolic content of grapes. Filocamo et al. (2015) have demonstrated that the MIC values of white grape juice extract ranged from 3.9 to >2000 µg/ml. Among the Gram-positive bacteria, *S. aureus* showed the highest sensitivity, with MIC and MBC values equal to 3.9 and 500 µg/ml, respectively (Filocamo et al., 2015). Similarly, a good growth inhibitory effect was found against *S. aureus* with a MIC value of 4.69 mg/ml in the present study. Recently, scientific investigations around the world have focused on traditional fermented food products. Turkey has a wide range of traditional fermented beverages. The results of the present study demonstrated that traditional grape products have inhibitory effect against *S.aureus*, *E.coli*, *S.Typhimurium* and *B.cereus*. Data showed that all samples inhibited the growth of all tested microorganisms except probiotics and yeast. Grape products may have a potential role as a natural preservative for pathogenic microorganisms and also could be used as an additive for the probiotic beverages. Further studies need to be performed to better assess the antimicrobial effects of grape-based beverages produced by traditional procedures.

References

- Altay F, Karbancıoğlu FG, Daskaya CD, Heperkan D. 2013. A review on traditional Turkish fermented non-alcoholic beverages: microbiota, fermentation process and quality characteristics. *Int. J. Food Microbiol.* 167(1): 44-56. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2013.06.016.
- Amoutzopoulos B, Löker GB, Samur G, Çevikkalp SA, Yaman M, Köse T, Pelvan E. 2013. Effects of a traditional fermented grape-based drink ‘hardaliye’ on antioxidant status of healthy adults: a randomized controlled clinical trial. *J. Sci. Food Agric.* 93(14): 3604-3610. DOI: 10.1002/jsfa.6158.
- Arici M, Coskun F. 2001. Hardaliye: Fermented grape juice as a traditional Turkish beverage. *Food Microbiol.* 18(4): 417-421. DOI: 10.1006/fmic.2001.0413.
- Balouiri M, Sadiki M, Ibensouda SK. 2016. Methods for *in vitro* evaluating antimicrobial activity: A review. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 6(2): 71-79. DOI: 10.1016/j.jpha.2015.11.005.
- Chen H, Wang C, Ye J, Zhou H, Chen X. 2012. Antimicrobial activities of phenethyl isothiocyanate isolated from horseradish, *Nat. Prod. Res.* 26 (11): 1016-1021. DOI: 10.1080/14786419.2010.535148.
- Cook BI, Wolkovich EM. 2016. Climate change decouples drought from early wine grape harvests in France. *Nat. Clim. Change.* 6(7): 715-719. DOI: 10.1038/NCLIMATE2960.
- Coskun F. 2017. A traditional Turkish fermented non-alcoholic grape-based beverage, “Hardaliye”. *Beverages*, 3(2): 1 -11. DOI: 10.3390/beverages3010002.

Çoşkun F, Sivri, GT. 2013. Hardaliye: a beverage produced by the fermentation of grape juice. Curr. Opin. Biotechnol. (24): 97. DOI: 10.1016/j.copbio.2013.05.290.

Faria SBA, de Souza VR, Dias JF, Moreira NX, de Azeredo, VB. 2016. Effect of grape juice consumption on antioxidant activity and interleukin-6 concentration in lactating rats. Nutr. Hosp. 33(6): 1418-1420. DOI: 10.20960/nh.804.

Filocamo A, Bisignano C, Mandalari G, Navarra M. 2015. *In vitro* antimicrobial activity and effect on biofilm production of a white grape juice (*Vitis vinifera*) extract. J. Evid. Based Complementary Altern. Med. 1-5. DOI: 10.1155/2015/856243.

Gutierrez J, Barry-Ryan C, Bourke P. 2009. Antimicrobial activity of plant essential oils using food model media: Efficacy, synergistic potential and interactions with food components. Food Microbiol. 26(2): 142–150. DOI:10.1016/j.fm.2008.10.008.

Jung EJ, Youn DK, Lee SH, No HK, Ha JG, Prinyawiwatkul W. 2010. Antibacterial activity of chitosans with different degrees of deacetylation and viscosities. Int. J. Food Sci. Technol. 45(4): 676-682. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2010.02186.x.

Marsh AJ, Hill C, Ross RP, Cotter PD. 2014. Fermented beverages with health-promoting potential: past and future perspectives. Trends Food Sci. Technol. 38(2): 113-124. DOI: 10.1016/j.tifs.2014.05.002.

No HK, Park NY, Lee SH, Meyers SP. 2002. Antibacterial activity of chitosans and chitosan oligomers with different molecular weights. Int. J. Food Microbiol. 74(1-2): 65-72. DOI: 10.1016/S0168-1605(01)00717-6.

Öncül N, Karabıyıklı Ş. 2016. Survival of foodborne pathogens in unripe grape products. LWT-Food Sci. Technol. 74: 168-175. DOI: 10.1016/j.lwt.2016.07.043.

Panghal A, Janghu S, Virkar K, Gat Y, Kumar V, Chhikara N. 2018. Potential non-dairy probiotic products—A healthy approach. Food Biosci. 21: 80-89. DOI: 10.1016/j.fbio.2017.12.003.

Park HW, Choi KD, Shin IS. 2013. Antimicrobial activity of isothiocyanates (ITCs) extracted from horseradish (*Armoracia rusticana*) root against oral microorganisms. Biocontrol Sci. 18(3): 163-168. DOI: 10.4265/bio.18.163.

Raybaudi-Massilia RM, Mosqueda-Melgar J, Soliva-Fortuny R, Martín-Belloso O. 2009. Control of pathogenic and spoilage microorganisms in fresh-cut fruits and fruit juices by traditional and alternative natural antimicrobials. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. 8(3): 157-180. DOI: 10.1111/j.1541-4337.2009.00076.x.

Rhodes PL, Mitchell JW, Wilson MW, Melton LD. 2006. Antilisterial activity of grape juice and grape extracts derived from *Vitis vinifera* variety Ribier. Int. J. Food Microbiol. 107(3): 281-286. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2005.10.022.

Romulo A, Zuhud EAM, Rondevaldova J, Kokoska L. 2018. Screening of *in-vitro* antimicrobial activity of plants used in traditional Indonesian medicine. Pharm. Biol. 56(1):287-293. DOI: 10.1080/13880209.2018.1462834.

Sanhueza L, Tello M, Vivanco M, Mendoza L, Wilkens M. 2014. Relation between antibacterial activity against food transmitted pathogens and total phenolic compounds in grape pomace extracts from Cabernet Sauvignon and Syrah varieties. J. Adv. Microbiol. 4(5): 225-232. DOI: 10.4236/aim.2014.45029.

Serra AT, Matias AA, Nunes AV, Leitão MC, Brito D, Bronze R, Silva S, Pires A, Crespo MT, San Ramoa MV, Duarte CM. 2008. *In vitro* evaluation of olive-and grape-based natural extracts as potential preservatives for food. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* 9(3): 311-319. DOI: 10.1016/j.ifset.2007.07.011.

Soliva-Fortuny RC, Martín-Belloso O. 2003. New advances in extending the shelf-life of fresh-cut fruits: a review. *Trends Food Sci Technol.* 14(9): 341-353. DOI: 10.1016/S0924-2244(03)00054-2.

Spinelli FR, Dutra SV, Carnieli G, Leonardelli S, Drehmer AP, Vanderlinde R. 2016. Detection of addition of apple juice in purple grape juice. *Food Control* 69: 1-4. DOI: 10.1016/j.foodcont.2016.04.005.

Toaldo IM, de Gois JS, Fogolari O, Hamann D, Borges DL, Bordignon-Luiz MT. 2014. Phytochemical polyphenol extraction and elemental composition of *Vitis labrusca* L. grape juices through optimization of pectinolytic activity. *Food Bioprocess Tech.* 7(9): 2581-2594. DOI: 10.1007/s11947-014-1288-8.

Table 1. Total soluble content (°Brix) and pH values of samples

Test materials									
Grape pickles		Supernatant from the grape juice		Grape juice		Home-made hardaliye		Commercially produced hardaliye	
°Brix	pH	°Brix	pH	°Brix	pH	°Brix	pH	°Brix	pH
60	5.36	14	3.08	15	3.00	14.5	3.82	19	3.66

Table 2. The minimum inhibitory concentration (MIC) and the minimum bactericidal concentration (MBC) values of test materials against the microorganisms tested in microdilution assay (mg/ml)

Microorganisms	Test materials (mg/ml)									
	Grape pickles		Supernatant from the grape juice		Grape juice		Home-made hardaliye		Commercially produced hardaliye	
	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538P	4.69	-	35	-	37.5	-	36.25	-	47.5	-
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	9.38	-	17.5	-	37.5	-	4.53	-	11.88	-
<i>Salmonella</i> Typhimurium NRRL B4420	37.5	-	8.75	-	18.75	-	18.13	-	23.75	-
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 10876	150	-	17.5	-	18.75	-	18.13	-	23.75	-
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> NRRL Y-12632	- ^a	-	- ^b	-	- ^c	-	- ^d	-	- ^e	-
<i>Lactobacillus acidophilus</i> La-5	- ^a	-	- ^b	-	- ^c	-	- ^d	-	- ^e	-
<i>Lactobacillus rhamnosus</i> LGG	- ^a	-	- ^b	-	- ^c	-	- ^d	-	- ^e	-

-^a: No inhibition activity in the tested maximum concentration of 300 mg/ml.-^b: No inhibition activity in the tested maximum concentration of 70 mg/ml-^c: No inhibition activity in the tested maximum concentration of 75 mg/ml-^d: No inhibition activity in the tested maximum concentration of 72.5 mg/ml-^e: No inhibition activity in the tested maximum concentration of 95 mg/ml

-: No bactericidal activity in the tested concentrations.

Hall 2 Session 4

21 April 2019

Moderator: Prof. Dr. Zeliha Selamoğlu

Nar Kabuğu ve Çekirdeğinin Değişik Çözücülerdeki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Etkisinin Belirlenmesi

Gökhan Akarca¹, Elif Başpınar²

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 03200 Afyonkarahisar, Türkiye
e.baspınar03@hotmail.com

Özet

Punica granatum L. (nar), orijini Güneydoğu Asya'ya dayanan ve Türkiye, Akdeniz ve Arap ülkeleri gibi geniş yetiştirme alanına sahip olan Lythraceae familyasına ait en önemli bitkidir. Nar kabuğu ve çekirdeği hem antimikrobiyal hem de siklooksijenaz ve lipoksijenaz gibi enzimlerin inhibitörü olan çok sayıda ve çeşitli biyoflavonoid içerir. Narın sergilediği antioksidan, antimikrobiyal ve antifungal özellikler, antosiyaninler dahil olmak üzere delfinidin, siyanidin, pelargonidin, elajik asit, punikalin, punikalajin, pedunkulajin ve farklı glukozitler gibi fitokimyasallar ile ilgilidir. Bu çalışmada, *Punica granatum* L. (Nar) bitkisi meyve kabukları ve çekirdeklerinden elde edilen etanol, metanol ve distile su ekstraktların gıda patojeni olarak bilinen *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella Typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* bakteri türlerine karşı antimikrobiyal etkisi disk difüzyon yöntemi ile belirlenmiştir. Ayrıca yedi farklı gıda kaynaklı patojen üzerindeki minimal inhibitör konsantrasyon (MIC) ve minimum bakterisidal konsantrasyon (MBC) değerleri de tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda; en yüksek antimikrobiyal etki 29 mm zon çapı ile *Pseudomonas aeruginosa*'a karşı nar çekirdeğinden elde edilen metanol ekstraktında gözlenirken, nar kabuğundan elde edilen ekstraktlarda en yüksek antimikrobiyal etki 26 mm zon çapı ile *Bacillus cereus*'a karşı etanol ekstraktında gözlenmiştir. *Pseudomonas aeruginosa*'ya karşı MIC ve MBC değerleri 7,81 µg/L olarak tespit edilirken *Bacillus cereus*'a karşı MIC ve MBC değerleri sırasıyla 31,25 ve 15,63 µg/L olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nar, antimikrobiyal, disk difüzyon, MIC, MBC

Determination of Pomegranate Peel and Seed Extracted in Different Solvents for Antimicrobial Effect

Abstract

Punica granatum L. (pomegranate), based on the origin of Southeast Asia and Turkey, with a large growth areas such as the Mediterranean and the Arab countries, is the most important plant belonging to family Lythraceae. Pomegranate peel and seed contain numerous and various bioflavonoid, which is indicated to be both antimicrobial and inhibitors of enzymes such as cyclooxygenase and lipoxygenase. The antioxidant, antimicrobial and antifungal properties of the pomegranate are related to phytochemicals such as delphinidin, cyanidin, pelargonidin, ellagic acid, punicalin, punicalagin, pedunculagin and different glucosides, which involve anthocyanins. In this study, it was investigated that ethanol, methanol and distilled water extracts, obtained from *Punica granatum* L. antimicrobial effect against *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella Typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* bacteria known as food pathogen by using disk diffusion method. In addition, minimal inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) values on seven different food borne pathogens were also determined. As a result of the research; pomegranate seed extracts obtained from methanol observed the highest antimicrobial effect against *Pseudomonas aeruginosa* with a 29 mm zone diameter, while pomegranate peel extracts obtained from ethanol observed the highest antimicrobial effect against *Bacillus cereus* with a 26 mm zone diameter. The MIC and MBC value against *Pseudomonas aeruginosa* are determined 7,81 µg/L, while The MIC and MBC value against *Bacillus cereus* are determined 31,25 and 15,63 µg/L, respectively.

Keywords: Pomegranate, antimicrobial, disk diffusion, MIC, MBC

Giriş

Nar (*Punica granatum* L.), tipik olarak 12-16 metreye kadar büyüyen ve parlak mızrak şeklinde yaprakları ve birkaç dikenli dalı olan, *Punicaceae* ailesinin baskın bir üyesi olup Kuzey Hindistan'dan İran'a kadar uzanan bölgelere özgüdür (Ramawat ve Merillon, 2019). Olgunlaşmış meyve, sivri uçlu havuzcuk ile çevrelenmiş koyu kırmızı taneli yaklaşık 12 cm genişliğindedir. Meyve, beyaz zarımsı bir yapıyla çevrelenmiş birçok tohum içerir (Heber, 2011).

Türkiye'de nar üretimi başta Antalya olmak üzere, Muğla, Adana ve Mersin illerinde yapılırken narın yetiştirilme sahası ülkenin güney kıyılarını da kapsamaktadır. Ayrıca narın; gelişme şartları, toprak isteği vb. gibi yetiştirilme koşullarına karşı fazla seçici olmamasından dolayı son yıllarda daha geniş alanlarda yetiştirilmeye başlanmıştır (Kurt ve Şahin, 2013).

Nar meyvesi ve çiçek, kabuk, sulu kese, çekirdek gibi farklı anatomik fraksiyonları; çok çeşitli antosiyaninler, hidroksibenzoik asitler, hidroksisinamik asitler, mineraller, esansiyel lipitler ve kompleks polisakaritlerin yanı sıra yüksek moleküler ağırlıklı hidrolizlenebilir tanenlerin (ellagitannin) rezervuarları olarak adlandırılır (Orgil ve ark., 2014; Heber, 2011).

Nar çekirdeği, yenilebilir sulu tanelerin % 15-25'ini oluşturur ve oldukça iyi fitosterol, punisik asitler, tokoferoller ve konjuge alfa-linolenik asit izomerleri de dahil olmak üzere omega-5 yağ asitleri kaynağıdır (Melo, 2012; Kiralan ve ark., 2009). Konjuge linolenik asit (CLnA), üç konjuge çift bağ ile oktadekatrienik asit (18: 3) izomerleri için kullanılan terimdir. CLnA, süt yağında ve esas olarak, cis-9, trans-11, cis-13 C18: 3 (punisik asit) içeren nar gibi tohum yağlarında bulunmaktadır (Hennessy ve ark., 2011).

İnsan sağlığı açısından önem taşıyan fitokimyasallar ve biyolojik özellikleri dahil olmak üzere narın sahip olduğu aktif bileşiklerin konsantrasyonundaki değişkenlik; meyvenin çeşidi, anatomik kısmı, olgunluk süresi, ekstraksiyon tipi ve fenolik ekstraksiyon şekli ile değişkenlik gösterir.

Meyvelerin bazı kısımlarında çeşitli hastalıkların görülme sıklığını azaltabilecek mevcut kimyasal maddeler bulunur. Özellikle meyvelerin kabuk kısımlarında bulunan bazı bileşenlerin sergilediği antimikrobiyal aktivite, gıda kaynaklı hastalıkları ve gıda bozulmalarını önleyebilecek etkiye sahiptir. Nar kabuğunun su ve metanol ekstraktlarının içerdiği antosiyanin, punikalajin, elajik asit, gallik asit ve diğer polifenollerin antimikrobiyal etkinliği ve geniş bir yelpazedeki hastalıkların tedavisinde yaygın olarak kullanılabilirliği araştırılmalar ile ortaya konulmuştur (Tanveer ve ark., 2015).

Narın farmakolojik özelliklerinin tanınması çok uzun bir geçmişe sahiptir. Ancak son yıllarda, narın terapötik etkilerini farkındalığı ciddi şekilde artış göstermiştir. Çalışmalar nar suyunun, ellagitanninler (hidroliz edilebilir tanenler) ve antosiyaninler (yoğunlaştırılmış tanenler) dahil olmak üzere yüksek polifenol içeriğinden dolayı güçlü antioksidan aktivitesine (serbest radikalleri temizleme özelliği) sahip olduğunu göstermektedir. Delfinidin narda baskın olan antosiyanindir. Narda bulunan antosiyaninlerin hem antioksidan, hem de antimikrobiyal etkilerinin yanı sıra, bitkiyi ışığa karşı koruma, bitkinin savunma mekanizmasını oluşturma, tozlaşma ve tohum dağılması gibi diğer üreme fonksiyonlarını da desteklediği bilinmektedir.

Nar kabuğunun metanol ekstraktının (%80), hemorajik *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*, *Staphylococcus aureus* ve *Listeria monocytogenes*'e karşı 6 ile 12 mg/ml arasında değişen minimum inhibitör konsantrasyonlu (MIC) etki gösterdiği ortaya konulmuştur (Al-Zoreky, 2009; Prashanth ve ark., 2001). Nar gibi antimikrobiyal etkisi bulunan bitkisel gıdaların bakteri hücrelerine karşı inhibitör etkisi, enzimlerin kofaktörleri ve zarın geçirgenliğini değiştiren aynı zamanda solunum zincirini bozan proteinlerin sülfhidril grubu ile kompleks oluşumundan kaynaklanmaktadır (Cristani ve ark., 2007; Goel ve ark., 2005).

Günümüzde küresel gıda kaybının birçok nedeni bulunmaktadır. Mikrobiyal bozulma, bu kaybın başlıca nedenlerinden biridir. Bu kaybın dünya genelinde gıda güvensizliği sorunlarını artırmasının

yanı sıra organoleptik ürün kalitesi üzerinde de istenmeyen etkilere neden olduğu bilinmektedir. Gıdalarda bozulmaya sebep olan mikroorganizmaları kontrol etmek için yaygın olarak sentetik ve doğal koruyucular kullanılmaktadır. Fakat sentetik koruyucuların astım, alerjik reaksiyonlar gibi çeşitli sorunlara yol açması, tüketicilerin son yıllarda doğal katkılar ile üretilen gıdaları tüketme yönündeki eğilimlerinin artması gibi faktörlerden dolayı doğal koruyucuların kullanımı giderek artmaktadır. Bitkisel koruyucular ürünün sadece raf ömrünü uzatmakla kalmayıp, bununla birlikte ürünlerin organoleptik olarak kabul edilebilirliğini de arttırmaktadır. Aynı zamanda gıda kaynaklı patojenlerinde inhibe edilmesinde de hayati bir rol oynamaktadır (Saeed ve ark., 2019).

Bu araştırmada; antimikrobiyal etkisi yüksek ve Türkiye’de geniş yetiştirilme alanına sahip, çok miktarda fitokimyasal madde içerip eşsiz bir biyokimyasal profile sahip insan sağlığı için oldukça faydalı olan narın çekirdek ve kabuklarının değişik çözücülerdeki ekstraktlarının gıda patojenleri üzerindeki antibakteriyel etkilerinin disk difüzyon metodu ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada farklı çözücü ekstraktlarının MIC ve MBC değerleri de belirlenmiştir.

Materyal ve Metot

Materyal

Çalışmada kullanılan narlar (*Punica granatum* L.), Türkiye’de Antalya ilinde nar yetiştiriciliği yapan özel bir firmadan temin edilmiştir. Nar kabuğu ve çekirdeği ekstraktı, Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı’nda kabuk ve çekirdek kısmından ayrı ayrı olacak şekilde elde edilmiştir.

Metot

Nar Çekirdek ve Kabuk Ekstraktlarının Hazırlanması

Çekirdek kısmı iki gün boyunca oda sıcaklığında ve gölgede kurutulmuştur. Kuruyan çekirdekler öğütücü değirmen yardımı ile toz haline getirilmiştir. Kabuk kısmı ise; küçük parçalara ayrılıp taze olarak kullanılmıştır. Taze nar kabuğu ve toz nar çekirdeklerinden 150 g tartılarak, üzerlerine 400’er ml, %80’lik etanol, metanol ve distile su ilave edilmiştir. Ardından 24 saat boyunca shaker (WiseShake® SHO-2D) kullanılarak 120 rpm de karanlık bir odada karıştırılmıştır. Süre sonunda karışımlar sterilize 22 mm filtre kağıdından süzülerek, rotary evaporatöre (Heidolph Hei-VAP value) alınarak 100 rpm devirde; etanol ve metanol ekstraktları için 60 °C, distile su ekstraktları için 90 °C sıcaklıkta çözücü ve ekstrakt kısımları birbirinden ayrılmıştır.

Kullanılan Bakteriler

Araştırmada; *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Listeria monocytogenes* (ATCC 51774), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 10145), *Enterococcus aerogenes* (ATCC 13048), *Salmonella Typhimurium* (ATCC 14028) ve *Bacillus cereus* (ATCC 14579) bakterileri kullanılmıştır. Bakteri suşları kanlı agarda 4-7 °C’de muhafaza edilmiş ve her denemede standart inokulum hazırlanması amacıyla 35 ± 0,1 °C’de 24 saat Mueller-Hinton Broth (Merch 110293) kültüre alınıp aktifleştirilmiştir.

Nar Çekirdek ve Kabuklarının Ekstraktlarının Antimikrobiyal Etkilerinin Belirlenmesi

Nar kabukları ve çekirdeklerinin farklı çözücülerdeki ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi disk difüzyon metodu kullanılmıştır (Bauer ve ark., 1959, Bauer ve ark., 1966). Ayrıca minimum inhibitör konsantrasyon (MIC) ve minimum bakterisidal konsantrasyon (MBC) değerleri de tespit edilmiştir.

Ekstrakt İçeren Disklerin Hazırlanması

Ekstraktlardan 10µl steril petri kutuları içerisine alınmış ve üzerine boş antibiyotik diskleri (Bioanalyse) yerleştirilmiştir. Disklerin ekstraktları emmesi için petri kutuları kapakları kapalı şekilde 1 saat boyunca buzdolabında (4 °C’de) bekletilmiştir.

İnokulumların Hazırlanması

Araştırmada kullanılacak bakteriler, seçici olmayan besiyerinde üremiş bir gecelik kültürlerden, tek düşmüş kolonilerden steril bir öze yardımıyla alınmıştır. Alınan koloniler fizyolojik tuzlu su içerisinde homojen bir bulanıklık oluşuncaya kadar süspanse edilmiştir. Elde edilen inokulum süspanسیونunun

yoğunluğu 0,5 McFarland standardına eşit olacak şekilde ayarlanmıştır. Yoğunluk kontrolü McFarland bulanıklık standardı ile kontrol edilmiştir (Bauer ve ark., 1959, Bauer ve ark., 1966).

Disk Difüzyon Metodunun Uygulanması

0,5 McFarland bulanıklık standardına göre hazırlanan mikroorganizmalar steril bir pipet yardımıyla 0,1 ml alınarak (10^6 - 10^7 kob/ml) Muller Hinton Agar (Merck 1,05437) (MHA) yüzeyine aktarılmıştır. Aktarılan inokulum cam drigalski spatülü ile inokulum homojen olarak emilene kadar yayılmıştır. 10 dk besiyerinin inokulumu yeterince emmesi için beklendikten sonra ekstrakt emdirilmiş diskler besiyerinin yüzeyine, oluşacak zonların birbirine değmeyeceği uzaklıklarda olacak şekilde yerleştirilmiştir.

Escherichia coli, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus aerogenes*, *Salmonella Typhimurium* 37 °C’de 16-20 saat; *Pseudomonas aeruginosa* ve *Bacillus cereus* ise 30 °C’de 16-24 saat inkübasyona bırakılmıştır (Anonim, 2018). İnkübasyon sonrası disk çevrelerinde oluşan zonlar yeterince ışık alan bir ortamda dijital bir kumpas yardımıyla mm cinsinden ölçülmüştür.

MIC Değerinin Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan bakteri suşları, Mueller-Hinton broth (Merck 110293) üzerinde inoküle edilerek, uygun gelişim sıcaklıkları ve sürelerinde inkübe edilmiştir. Bakteriyel suşların inokülasyonu 24 saatlik genç kültürlerden hazırlanmış ve süspansiyonlar 0,5 McFarland standart türbiditeye ayarlanmıştır. Kabuk ve çekirdek ekstraktlarının minimum inhibitor konsantrasyonları (MIC), “Clinical and Laboratory Standards Institute” tarafından tanımlanan makrodilüsyon yöntemine göre yapılmıştır (CLSI, 2009). Steril tüpler B, 2, 3, 4, 5, 6, 7 olarak işaretlenmiştir. Ayrıca (+) kontrol tüpü de oluşturulmuştur. 2 numaralı tüpten başlayarak (B hariç) her tüpe birer ml nutrient broth (Merck 1.05443) ilave edilmiştir. B tüplerine nar kabuk ve çekirdek ekstraktlarından ayrı ayrı olacak şekilde 2 ml ilave edildikten sonra, 1 ml’si alınarak 2 numaralı tüpe aktarılmış ve homojen bir karışım oluşana kadar karıştırılmıştır. 2 numaralı tüpteki ekstrakt ve besiyeri karışımından 1 ml alınarak 3 numaralı tüpe aktarılıp ve bu işleme 5 numaralı tüpe kadar aynı şekilde devam edilmiştir. Son olarak 5 numaralı tüpten de 1 ml ekstrakt ve besiyeri karışımından alınarak atılmıştır. Böylece her tüpte eşit miktarda ancak bir öncekine göre yarı yarıya azalmış konsantrasyonlar elde edilmiştir. Buna göre ilk tüpteki ekstraktın konsantrasyonu 1000 µg/ml, devam eden tüplerde ise konsantrasyon sırasıyla; 500, 250, 125, 62,5, 31,25 ve 15,63 µg / ml olması sağlanmıştır. Kontrol tüpü dahil tüm tüplere, Nutrient Broth içerisine inoküle edilen 0,5 türbiditeki bakteri kültürlerinden 1 µl (10^6 - 10^7 kob/ml) ilave edilmiştir. Tüpler bakteri suşlarının gelişme özelliklerine göre 30 °C ve 37 °C’de 16-24 saat inkübasyona bırakılmış olup inkübasyon sonunda bulanıklık, yüzeyde zar ve dipte tortu oluşumu gözlenen tüpler gelişme (+) olarak değerlendirilmiştir.

Ayrıca; inkübasyon sonunda “+ kontrol” tüpünde ise gelişme olduğu gözlenmiştir. Gelişmenin gözlemlendiği ilk tüpün konsantrasyonu MIC değeri belirlenmiştir.

MBC Değerinin Belirlenmesi

Belirli şartlar altında sabit bir süre boyunca (genellikle 24 saat) inkübasyondan sonra canlı organizmaların çoğunu (% 99,9) öldürmek için gerekli minimum bakterisidal konsantrasyonu (mg/l veya µg/ml) olarak tanımlanan MBC testi, MIC testinin devamı olarak yapılmaktadır.

İlk bulanıklık, yüzeyde ve/veya dipte tortu gözlenen ve altındaki tüm konsantrasyonlardan steril öze yardımıyla örnekler alınarak Mueller-Hinton Agar’a (Merck 110293) inoküle edilmiştir. İnoküle edilen besiyerleri bakteri türüne uygun gelişme koşullarına göre (30°C ve 37°C’de) 16-24 saat süre boyunca inkübasyona bırakılmıştır. Üremenin gözlenmediği ilk konsantrasyon MBC değeri olarak belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Etanol, metanol ve distile su çözücülerinde hazırlanan nar kabuğu ve çekirdeği ekstraktlarının yedi gıda patojenleri üzerindeki antimikrobiyal etkilerinin disk difüzyon metoduna göre belirlenmesi ile elde edilen sonuçlar(tablo1), Eurocast ve CLSI (tablo 3)’ün standartlarına göre ekstraktların patojen

bakteriler üzerindeki etkilerinin duyarlılık düzeyleri tablo 2, MIC ve MBC değerleri ise tablo 4'te gösterilmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek antimikrobiyal etki $29 \pm 0,11$ mm zon çapı ile *Pseudomonas aeruginosa*'ya karşı nar çekirdeğinin etanol ekstraktında gözlenmiştir. Bunu, $21 \pm 0,21$ mm zon çapı ile *Staphylococcus aureus* ve *Listeria monocytogenes*'a karşı nar çekirdeğinin metanol ekstraktı takip etmiştir. Nar kabuğunun farklı ekstraktlardaki sonuçlarına bakıldığında ise; en yüksek antimikrobiyal etki $26 \pm 0,63$ mm zon çapı ile *Bacillus cereus*'a karşı etanol ekstraktında gözlenmiş olup bu sonucu $25 \pm 0,75$ mm zon çapı ile *Escherichia coli* 'ye karşı metanol ekstraktı ve *Bacillus cereus*'a karşı metanol ve distile su ekstraktlarının izlediği belirlenmiştir. Ayrıca nar kabuğu ve çekirdeğinin distile su ekstraktının antimikrobiyal etkilerinin diğer çözücülere göre daha az olduğu sonucuna varılmıştır.

Benzer şekilde, Reddy ve ark. (2007) narın su, etanol ve bütanol ekstraktlarının *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* ve metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*'a karşı antimikrobiyal aktiviteleri olduğu bildirilmiştir.

Başka bir araştırmada; Khan ve Hane (2011) nar kabuklarının metanol, etanol ve su ekstraktlarını çıkarıp *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Staphylococcus aureus*'a karşı antibakteriyel etkisini disk difüzyon yöntemini kullanarak belirlemişlerdir. En yüksek antibakteriyel aktiviteyi etanol ekstraktında *Staphylococcus aureus*'a karşı 24,5 mm, *Escherichia coli*'ye karşı 23,3 mm ve *Pseudomonas aeruginosa*'ya karşı 22,3 mm olarak bulmuşlardır. Araştırmalarda elde edilen sonuçlar, çalışmamız bulgularına benzerdir.

Dahham ve ark. (2010)'nın yapmış olduğu benzer bir çalışmada nar kabuğunun metanol ekstraktının *Staphylococcus aureus*'a karşı antibakteriyel etkisinin bizim çalışmamızla benzer olduğu ve ilgili çalışmada belirlenen inhibisyon zon çapı 25 mm iken bizim çalışmamızda 24 mm bulunmuştur.

Nar kabuğu ve çekirdeği ekstraktlarının yedi farklı gıda kaynaklı patojen bakteri üzerindeki antibakteriyel etkisi Eucast ve CLSI standartları ile karşılaştırıldığında (Tablo 3) *Listeria monocytogenes*, *Salmonella Typhimurium* ve *Staphylococcus aureus*'un nar kabuğunun etanol ve metanol ekstraktlarına, *Enterobacter aerogenes*'in metanol ve distile su ekstraktına karşı duyarlı olduğu; *Escherichia coli*'nin ise sadece metanol ekstraktına duyarlı olduğu sonucuna varılmıştır. Buna karşın, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* ve *Salmonella Typhimurium*'un nar kabuğunun distile su ekstraktına karşı ise, dirençli olduğu görülmüştür (Tablo 2).

Nar çekirdeğinden elde edilen ekstraktların ise patojen bakteriler üzerindeki duyarlılık sonuçlarına bakıldığında *Listeria monocytogenes*'in etanol ve metanol ekstraktına, *Escherichia coli*'nin etanol ekstraktına, *Pseudomonas aeruginosa*'nın ise sadece metanol ekstraktına karşı duyarlı olduğu görülmüştür. Nar çekirdeğinden elde edilen ekstraktların hiçbirinin *Salmonella Typhimurium* üzerinde herhangi bir antimikrobiyal etkisi olmamıştır. Ayrıca *Bacillus cereus* hariç diğer patojen bakterilerin nar çekirdeğinden elde edilen distile su ekstraktına karşı dirençli olduğu tespit edilmiştir. *Bacillus cereus*'un ise, nar çekirdeğinin distile su ekstraktı hariç diğer ekstraktlarının tümüne duyarlı olduğu sonucuna varılmıştır (Tablo 2).

Djomeh ve ark. (2015)'ı çalışmamızla benzer şekilde nar kabuğu ekstraktının *Staphylococcus aureus* ve *Escherichia coli* üzerindeki etkilerini incelemiş, *Staphylococcus aureus* 'un nar kabuğu ekstraktına karşı daha duyarlı olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Bu durumun gram pozitif bakterilerin tek membranlı glikoprotein / taykoik asite kıyasla gram negatif bakterilerin çift membranla örtülmesinin daha yüksek kompozitli bitki ekstraktlarına karşı daha yüksek direnç göstermesinin nedeni olabileceğini belirtmişlerdir.

Kanatt ve ark. (2010) tavuk etinin raf ömrünün geliştirilmesi için nar ekstraktı kullanarak elde ettiği sonuçlara göre bitkilerin farklı kısımlarından elde edilen ekstraktların bakteriler üzerinde farklı etkilerinin olduğunu tespit etmiştir ve bunun ekstraktların değişken bileşimlerinden kaynaklandığı sonucuna varmıştır.

Nar kabuğu ve çekirdeği ekstraktlarının araştırmamda kullanılan patojen bakteriler üzerindeki minimum inhibisyon konsantrasyon (MIC) ve minimum bakterisit konsantrasyon (MBC) değerleri tablo 4'te verilmiştir. Ekstraktların MIC değerlerinin 7,81-1000 µg/ml aralığında değiştiği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre nar kabuğundan elde edilen farklı çözücü ekstraktlarının, nar çekirdeği ekstraktlarına kıyasla daha düşük konsantrasyonda patojen bakterilerin üremesini durdurduğu görülmüştür.

Nar kabuğu etanol ekstraktının *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* için MIC değeri 125 µg/ml olarak belirlenmiş olup her iki bakterinin inhibisyonu için yüksek konsantrasyonların gerektiği sonucuna varılmıştır. Aynı şekilde nar kabuğu distile su ekstraktının da *Pseudomonas aeruginosa* üzerinde güçlü inhibisyon etki sağlaması için yüksek konsantrasyonlar gerektirdiği görülmüştür. *Pseudomonas aeruginosa* üzerinde bakterisit etkiyi sağlamak için gerekli olan MBC değeri nar kabuğunun etanol ve distile su ekstraktları için 125 µg/ml olarak belirlenmiştir. Buna karşın nar kabuğu distile su ekstraktının düşük konsantrasyonda *Salmonella Typhimurium* üzerinde etkili olduğu tespit edilmiş olup, MBC değeri 7,81 µg/ml olarak tespit edilmiştir.

Nar çekirdeğinin etanol ekstraktının *Bacillus cereus* üzerinde etkili olabilmesi için düşük konsantrasyonların gerektiği sonucuna varılmış olup MIC ve MBC değerleri 7,81 µg/ml olarak belirlenmiştir. Ayrıca nar çekirdeği metanol ekstraktlarının; *Salmonella Typhimurium*, *Enterobacter aerogenes* ve *Escherichia coli* üzerinde inhibisyon sağlaması için yüksek konsantrasyonların (1000 µg/ml) gerekli olduğu sonucuna varılmıştır. Nar çekirdeği etanol ekstraktının *Pseudomonas aeruginosa* ve *Bacillus cereus*'a karşı en düşük konsantrasyonda (7,81 µg/ml) inhibisyon etkisini gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4).

Vişnjevec ve ark. (2017)'nin yapmış oldukları bir çalışmada, farklı nar türlerinin antifungal ve antimikrobiyal etkileri incelenmiş olup çalışmamızla benzer şekilde etanol ekstraktlarının su ekstraktlarına göre daha etkili olduğu belirtmişlerdir. Çalışmada nar ekzokarp etanol ekstraktının *Pseudomonas aureginosa*'nın gelişimini ise etkilemediğini ifade etmişlerdir.

Nozohour ve ark. (2018) yapmış olduğu bir çalışmada, araştırmamız bulgularına benzer şekilde, nar çekirdeği ve kabuğunun etanol ekstraktları, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Staphylococcus aureus*'un gelişimi üzerinde tetrasiklin ve kloramfenikolden daha güçlü olan inhibe edici etkiler gösterdiği bildirilmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada hem *Pseudomonas aeruginosa* hem de *Staphylococcus aureus*'un gelişim inhibisyon zone çapının en büyük olduğu ekstrakt nar çekirdeği ekstraktı olarak tespit edilmiştir. Aynı çalışmada nar kabuğu ve çekirdeği ekstraktlarının MBC'lerinin sırasıyla 25,0 ve 50 mg/ml olduğu araştırmacılar tarafından belirtilmiş olup tüm bakterilerde nar çekirdeği ekstraktı için gerekli olan MIC değerleri, nar kabuğu ekstraktı için gerekli olan MIC değerlerinden önemli ölçüde daha yüksek olduğu görülmüştür.

Cai ve ark. (2019), meyve sularında bozulmalara sebep olan *Alicyclobacillus acidoterrestris*'e karşı nar içerisinde bulunan timol bileşenini kullanarak bakteri gelişme sürecini inhibe ettiği sonucuna varmışlardır. Araştırma sonucunda *Alicyclobacillus acidoterrestris*'in vejetatif hücreleri için en düşük MIC konsantrasyonun 0,25 mg/ml, sporları için ise, 0,5 mg/ml olduğunu bildirmişlerdir.

Joshi ve ark. (2019)'nin yapmış olduğu çalışmada nar kabuğu ekstraktının insan bağırsak biyotasının bir parçası olan iki bakterinin (*Lactobacillus Plantarum* ve *Bifidobacterium bifidum*) büyümesini teşvik ettiği sonucuna varmıştır. Bunun yanında antibiyotik tedavilerinde sıklıkla gözlenen sorunlardan biri olan antibiyotiğin hedef patojeni öldürmenin yanı sıra bağırsak mikrobiyotasına zarar vermesinden dolayı narın antibiyotiklere alternatif olabileceğini ve farmasötik amaçlı kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Farklı araştırmacılar tarafından nar kabuğu ve çekirdeklerinin antimikrobiyal etkileri ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar, araştırmamızda ulaştığımız bulgular ile paraleldir. Araştırmamız sonucunda antimikrobiyal etki en fazla nar kabuğunun metanol ekstaktında gözlenmiştir. Ekstraktların

antimikrobiyal etkilerinin patojenler üzerinde değişiklik göstermesinin nedenlerinin, ekstraktların narın farklı kısımlarından ve değişik çözücüler kullanılarak elde edilmesine bağlı olduğu düşünölmektedir.

Nar kabuğu ve çekirdeği güçlü antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelerle karakterize edilen fenolik bileşiklerce zengin bir yan ürün olup Dünya genelinde çok uzun zamandır tıbbi amaçlı olarak etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Sentetik koruyuculardan farklı olarak narın kabuk ve çekirdek kısmının yüksek antimikrobiyal etkiye sahip olması heterojen biyokimyasal bileşiminden dolayıdır.

Günümüzde gıda tüketicileri katkısız ve/veya doğal katkı maddeleri ilave edilerek üretilmiş gıda maddelerini tercih etmektedirler. Bunun doğal sonucu olarak üretici firmalar ürünlerini bu taleplere paralel doğrultuda üretmeye yönelik çalışmalara ağırlık vermektedirler. Yapılan bu çalışma, narın gıda üretiminde doğal koruyucu olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Narın gıda sanayisinde ve diğer birçok alanda kullanım olanaklarına yönelik yapılacak yeni çalışmalar ile kullanımının artacağı düşünölmektedir.

Kaynaklar

Al-Zoreky NS. 2009. Antimicrobial activity of pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit peels. *J. Food Microbiol.*, **134**:244–248. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2009.07.002> .

Anonim. 2015. CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) Zone Diameter and Minimal Inhibitory Concentraion (MIC) Standarts.

Anonim. 2018. Eucast, European Commitee on Antimicrobial Susceptibility Testing. http://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/Breakpoint_tables/v_8.0_Breakpoint_Tables.pdf .

Bauer A, Perry DM, Kirby MM. 1959. Single disc antibiotic sensitivity testing of *Staphylococci*. *A.M.A. Arch. Intern. Med.*, **104**:208–216.

Bauer AW, Kirby MM, Sherris JC, Turck M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am. J. Clin. Pathol.*, **36**:493-496.

Cai R, Zhang M, Cui L, Yuan Y, Yang Y, Wang Z, Yue T. 2019. Antibacterial activity and mechanism of thymol against *Alicyclobacillus acidoterrestris* vegetative cells and spores. *LWT-Food Sci Technol.*, **105**:377-384. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.01.066> .

Chikezie IO. 2017. Determination of minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) using a novel dilution tube method. *Afr. J. Microbiol. Res.*, **11**(23): 977-980. <https://doi.org/10.5897/AJMR2017.8545> .

CLSI. 2009. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, nineteenth informational supplement. Approved Standard M100-S19. Clinical Laboratory Standards Institute, Wayne, PA.

CLSI. 2015. Clinical and Laboratory Standards Institute, Zone diameter and minimal inhibitory concentration (MIC) Standards.

Cristani M, D'Arrigo M, Mandalari G, Castelli F, Sarpietro MG, Micieli D, Venuti V, Bisignano G, Saija A, Trombetta D. 2007. Interaction of four monoterpenes contained in essential oils with model membranes: implications for their antibacterial activity. *J. Agric. Food Chem.*, **55**: 6300–6308. DOI: <https://doi.org/10.1021/jf070094x> .

Dahham SS, Ali MN, Tabassum H, Khan M. 2010. Studies on antibacterial and antifungal activity of pomegranate (*Punica granatum* L.). *Am. Eurasian J. Agric. Environ. Sci.*, **9** (3): 273-281. DOI: <https://doi.org/10.29252/jabr.01.01.06>

Djomeh EZ, Moghaddam A, Ardakani YAS. 2015. Antimicrobial Activity of pomegranate (*Punica granatum* L.) Peel Extract, Physical, Mechanical, Barrier and Antimicrobial Properties of Pomegranate Peel Extract-incorporated Sodium Caseinate Film and Application in Packaging for Ground Beef. *Packag. Technol. Sci.*, **28**: 869–881. DOI: <https://doi.org/10.1002/pts.2145> .

El-Mahmood MA. 2009. Antibacterial efficacy of stem bark extracts of *Mangifera indica* against some bacteria associated with respiratory tract infections. *Sci. Res. Essays.*, **4(10)**: 1031-1037.

Eucast. 2018. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. http://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/Breakpoint_tables/v_8.0_Breakpoint_Tables.pdf

Goel G, Puniya AK, Aguilar CN, Singh K. 2005. Interaction of gut microflora with tannins in feeds. *Naturwissenschaften*, **92**: 497–503.

Heber D. 2011. Pomegranate ellagitannins. (Benzie IFF, Wachtel-Galor S.) Herbal medicine: biomolecular and clinical aspects. 2nd edition. CRC Press. Boca Raton.

Hennessy AA, Ross RP, Devery R, Stanton C. 2011. The health promoting properties of the conjugated isomers of α -Linolenic acid. *Lipids*. **46(2)**:105–119. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11745-010-3501-5>; PMID 21161605.

Joshi C, Patel P, Kothari V. 2019. Anti-infective potential of hydroalcoholic extract of *Punica granatum* peel against gram-negative bacterial pathogens (version 1; referees: 1 approved, 2 approved with reservations). F1000 research. DOI: <https://doi.org/10.12688/f1000research.17430.1> .

Kanatt SR, Chander R, Sharma A. 2010. Antioxidant and antimicrobial activity of pomegranate peel extract improves the shelf life of chicken products. *Int. J. Food Sci. Technol.*, **45(2)**:216-222. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2009.02124.x> .

Khan J.A, and Hanee S. 2011. Antibacterial properties of *Punica granatum* peels. *Int. J. Appl. Biol. Pharm.*, **2(3)**:23-27.

Kiralan M, Gölükcü M, Tokgöz H. 2009. Oil and conjugated linolenic acid contents of seeds from important pomegranate cultivars (*Punica granatum* L.) grown in Turkey. *J. Am. Oil. Chem. Soc.*, **86(10)**:985–990. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11746-009-1436-x> .

Kiril O, Schwartz E, Baruch L, Matityahu I, Mahajna J, Amir R. 2014. The antioxidative and anti-proliferative potential of non-edible organs of the pomegranate fruit and tree. *LWT-Food Sci. Technol.*, **58**:571–577. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.03.030>

Kurt H., Şahin G. 2011. Bir Ziraat Coğrafyası Çalışması: Türkiye’de Nar (*Punica granatum* L.) Tarımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*. 27: 551-574.

Layden BT, Angueira AR, Brodsky M, Durai V, Lowe WL. 2013. Short chain fatty acids and their receptors: new metabolic targets. *Transl. Res.*, **161(3)**:131–140. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trsl.2012.10.007>.

Melo IL. 2012. Evaluation of the effects of pomegranate seed oil (*Punica granatum* L.) on tissue lipid profile and its influence on biochemical parameters in oxidative processes of rats. PhD Thesis. Sao Paulo University, Faculty of Pharmaceutical Science, Sao Paulo.

Nozohour Y, Golmohammadi R, Mirnejad R. 2018. Antibacterial Activity of Pomegranate (*Punica granatum* L.) Seed and Peel Alcoholic Extracts on *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas*

aeruginosa Isolated From Health Centers. *J. Appl. Biotechnol. Rep.*, **5(1)**:32-36. DOI: <https://doi.org/10.29252/JABR.01.01.06>.

Orgil O, Schwartz E, Baruch L, Matityahu I, Mahajna J, Amir R. 2014. The antioxidative and anti-proliferative potential of non-edible organs of the pomegranate fruit and tree. *LWT-Food Sci. Technol.*, **58**:571–577. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.03.030>

Prashanth D, Asha MK, Amit A. 2001. Antibacterial activity of *Punica granatum* L. *Fitoterapia*, **72**: 171–173. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0367-326X\(00\)00270-7](https://doi.org/10.1016/S0367-326X(00)00270-7).

Ramawat KG, Merillon JM, 2019. Pomegranate Bioactive Molecules and Health Benefits. *Bioactive Molecules in Food*. Switzerland. Springer. 1253-1270. Switzerland. ISBN 978-3-319-78029-0

Reddy MK, Gupta SK, Jacob MR, Khan SI, Ferreira D. 2007. Antioxidant, antimalarial and antimicrobial activities of tannin-rich fractions, ellagitannins and phenolic acids from *Punica granatum* L. *Planta Med.*, **73(5)**:461-467. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-2007-967167>.

Saeed F, Afzaal M, Tufail T, Ahmad A. 2019. Use of Natural Antimicrobial Agents: A Safe Preservation Approach. *intechopen*, **17(5)**:1-18. DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.80869>

Tanveer A, Farooq U, Akram K, Hayat Z, Shafi A, Nazar H, Ahmad Z. 2015. Pomegranate extracts: a natural preventive measure against spoilage and pathogenic microorganisms. *Food Rev. Int.*, **31**:29–51. DOI: <https://doi.org/10.1080/87559129.2014.961074>

Višnjevec MA, Ota A, Skrt M, Butinar B, Možina SS, Cimerman NG, Nečemer M, Arbeiter AB, Matjaž Hladnik M, Krapac M, Ban D, Miklavčič MB, Ulrih NP, Bandelj D. 2017. Genetic, Biochemical, Nutritional and Antimicrobial Characteristics of Pomegranate (*Punica granatum* L. Grown in Istria. *Food Technol. Biotechnol.*, **55(2)**:151–163. DOI: <https://doi.org/10.17113/ftb.55.02.17.4786>, ISSN 1330-9862.

Yilmaz M, Soran H, Beyatli Y. 2006. Antimicrobial activities of some *Bacillus spp.* strains isolated from the soil. *Microbiological Research*, **161**: 127-131.

Table 1. Antimicrobial Effects of Pomegranate Peel and Seed Extracts Against Food Pathogens in Different Solvents (mm Zone Diameter)

Bacteria	Ethanol		Methanol		Distilled Water	
	Pomegranate Peel	Pomegranate Seed	Pomegranate Peel	Pomegranate Seed	Pomegranate Peel	Pomegranate Seed
<i>Staphylococcus aureus</i>	21±0,56	20±0,03	24±0,84	21±0,21	23±1,10	12±0,06
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	16±0,12	17±0,21	22±0,25	29±0,11	16±0,24	14±0,16
<i>Salmonella Typhimurium</i>	19±0,32	10±0,01	24±0,93	12±0,59	12±0,39	12±0,25
<i>Listeria monocytogenes</i>	16±0,26	20±0,43	20±0,10	21±1,09	11±0,29	11±0,12
<i>Enterobacter aerogenes</i>	16±0,17	16±0,38	23±0,56	16±0,88	19±0,48	11±0,27
<i>Escherichia coli</i>	22±0,05	18±0,22	25±0,75	15±0,76	12±0,09	12±0,51
<i>Bacillus cereus</i>	26±0,63	19±0,26	25±0,27	17±0,14	25±0,45	12±0,33

Table 2. Comparison of Antimicrobial Activity of Pomegranate Peel and Seed Extracts With the Standarts of EUCAST and CLSI Laboratories (CLSI, 2015; EUCAST, 2018; Yilmaz ve ark., 2005)

Bacteria	Ethanol		Methanol		Distilled Water	
	Pomegranate Peel	Pomegranate Seed	Pomegranate Peel	Pomegranate Seed	Pomegranate Peel	Pomegranate Seed
<i>Staphylococcus aureus</i>	S	I	S	I	I	R
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	R	R	I	S	R	R
<i>Salmonella Typhimurium</i>	S	R	S	R	R	R
<i>Listeria monocytogenes</i>	S	S	S	S	R	R
<i>Enterobacter aerogenes</i>	I	I	S	I	S	R
<i>Escherichia coli</i>	I	S	S	I	R	R
<i>Bacillus cereus</i>	S	S	S	S	S	I

S: Sensitive R: Resistance, I: Intermediate Sensitive

Table 3. CLSI and Eucast Clinical Microbiological Zone Diameter Standards (mm) (CLSI, 2015; EUCAST, 2018; Yilmaz ve ark., 2005).

Antibiotics	<i>Escherichia coli</i>			<i>Staphylococcus aureus</i>			<i>Salmonella Typhimurium</i>			<i>Listeria monocytogenes</i>			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			<i>Bacillus cereus</i>			<i>Enterobacter aerogenes</i>		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Vancomycin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≥11	10	≤9	-	-	-
Cephazolin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≥9	8	≤7	-	-	-
Cefoxitin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≥6	5	≤4	-	-	-
Cefamandole	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≥8	7	≤6	-	-	-
Azithromycin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≥32	31	≤30	-	-	-
Cephadroxil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≥17	16	≤15	-	-	-
Ampicilin	≥17	14-16	≤13	NT	NT	NT	NT	NT	≤13	≥16	-	≤16	NT	NT	NT	-	-	-	≥10	9	≤8
Benzylpenicillin	≥14	-	≤14	≥26	-	NT	NT	NT	≤14	≥13	-	≤13	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Amoxicillin-clavulanate	≥18	14-17	≤13	NT	NT	NT	NT	NT	≤13	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Gentamicin GN10	≥15	13-14	≤12	≥15	13-14	NT	NT	NT	≤12	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Penicilin	NT	NT	NT	≥29	-	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Netilmicin	≥15	13-14	≤12	≥18	-	NT	NT	NT	≤12	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Erythromycin	NT	NT	NT	≥23	14-22	≤13	NT	NT	NT	≥25	-	≤25	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Streptomycin	≥15	12-14	≤11	NT	NT	NT	≥15	12-14	≤11	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Chloramphenicol	≥18	13-17	≤12	≥18	13-17	≤12	≥18	13-17	≤12	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Sulfonamides	≥17	13-16	≤12	≥17	13-16	≤12	≥17	13-16	≤12	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Kanamycin	≥18	14-17	≤13	≥18	14-17	≤12	≥18	14-17	≤13	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Tetracycline	NT	NT	NT	≥19	15-18	≤14	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Clindamycin	NT	NT	NT	≥21	15-20	≤14	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Fusidic Acid	NT	NT	NT	≥24	-	≤44	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Piperacilin	≥20	16-19	≤17	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	≥18	-	≤18	-	-	-	NT	NT	NT
Ticarcillin	≥23	21-22	≤20	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	≥18	-	≤18	-	-	-	NT	NT	NT

NT: Not Tested, S: Sensitive, I: Intermediate Sensitive, R: Resistance

Table 4. MIC and MBC Values of Pomegranate Peel and Seed in Different Solvents (µg/ml)

Sample	Bacteria	Ethanol		Methanol		Distillate Water	
		MIC (µg/ml)	MBC (µg/ml)	MIC (µg/ml)	MBC (µg/ml)	MIC (µg/ml)	MBC (µg/ml)
Pomegranate Peel	<i>Staphylococcus aureus</i>	125	15,63	62,5	31,25	62,5	15,63
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	125	125	62,5	62,5	125	125
	<i>Salmonella Typhimurium</i>	62,5	15,63	31,25	62,5	15,63	7,81
	<i>Listeria monocytogenes</i>	31,25	15,63	62,5	62,5	31,25	15,63
	<i>Enterobacter aerogenes</i>	62,5	62,5	31,25	15,63	62,5	62,5
	<i>Escherichia coli</i>	31,25	15,63	31,25	15,63	62,5	62,5
	<i>Bacillus cereus</i>	31,25	15,63	62,5	15,63	62,5	15,63
Pomegranate Seed	<i>Staphylococcus aureus</i>	15,63	7,81	250	15,63	15,63	7,81
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7,81	7,81	15,63	7,81	125	125
	<i>Salmonella Typhimurium</i>	15,63	7,81	1000	125	15,63	15,63
	<i>Listeria monocytogenes</i>	15,63	15,63	500	500	15,63	15,63
	<i>Enterobacter aerogenes</i>	15,63	15,63	1000	1000	15,63	15,63
	<i>Escherichia coli</i>	15,63	15,63	1000	125	15,63	15,63
	<i>Bacillus cereus</i>	7,81	7,81	15,63	15,63	31,25	15,63

Study On Survival Of Probiotic Microorganisms In Probiotic Cheddar Cheese Prepared From Buffalo Milk

Usman M. Khan^{*1}, Fariha Khan² and Zeliha Selamoglu³

¹Department of Dairy Technology, University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore, Pakistan

²Department of Medicine, Sir Ganga Ram Hospital, Lahore, Pakistan

³Department of Medical Biology, Faculty of Medicine, Nigde Omer Halisdemir University, Nigde, Turkey

*Corresponding author's email: usmanmirkhan@yahoo.com

Abstract

Background: There has been an increasing interest in dairy products containing specific bacterial species with potential for improving health. Consumption of high concentration of probiotic bacteria at 10^7 viable cells per gram or per milli-litre of product is required to confer health benefits. Most publications concerning incorporation of probiotic bacteria into cheeses have focused only on their survival during manufacture and storage and only a few studies have considered the effect of probiotic adjuncts and the ripening temperatures on cheese composition and production of organic acids.

Objective(s): Appropriate ripening temperatures are required to maintain the balance growth of these bacteria to achieve the optimum cheese quality. So objective of this study was to check the effect of ripening temperatures (4 and 8°C) on survival of probiotics microorganisms after ripening for 24 weeks.

Methodology: *Bifidobacterium animalis* subsp. *Lactis*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus* species were used as an adjunct in the production of Cheddar cheeses from buffalo milk. Then cheeses were ripened for 24 weeks at 4 and 8°C. Effects of ripening temperatures on survival of starter lactococci and probiotic microorganisms, pH and composition of cheeses and production of organic acids were examined.

Results: The counts of starter lactococci in cheeses produced with *B. animalis*, *Lb. casei* or *Lb. acidophilus* ripened at 8 °C were significantly lower than those ripened at 4 °C ($P < 0.05$) at 24 weeks. Probiotic microorganisms remained viable ($>7.50 \log_{10}$ CFU/g) at the end of 24 weeks and their viability was not affected by the ripening temperatures. There were significant effects of the type of probiotic microorganisms used, ripening time, ripening temperatures and their interactions on the concentration of lactic and acetic acids in the cheeses ($P < 0.05$). The acetic acid concentration in cheeses made with *Bifidobacterium* sp. or *Lb. casei* sp. was significantly higher than that of the control cheese ($P < 0.05$). Citric, propionic and succinic acids contents of the cheeses were not significantly affected by the type of probiotic microorganisms or ripening temperatures ($P > 0.05$).

Significance: Increasing the ripening temperature from 4 °C to 8 °C did not affect the viability of the probiotic microorganisms, the salt, fat and protein contents of the cheeses during ripening of 24 weeks. This study shows that careful selection of probiotic microorganisms is required to have Cheddar cheese with high nutritional value for health benefits.

Keywords: Probiotics, Cheddar cheese, Ripening, Temperature, Nutritional Value

Arı Polenlerinin Bazı Bileşim ve Fitokimyasal Özellikleri Üzerine Lokasyonun Etkisi

Hasan Basri Küçüktürk¹, Nurhan Uslu², Mehmet Musa Özcan²

¹CherryValley, Organize Sanayi Sitesi 2. Cadde No: 1 Ereğli - Konya, Türkiye 42310

²Gıda Mühendisliği Bölümü, Selçuk Üniversitesi, 42079 Konya

hsn.bsr4286@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, Adana, Antalya (Alanya), Hatay, Karaman (Sariveliler), Konya (Ereğli, Karapınar), Niğde, Kahramanmaraş, Muğla, Giresun, Mersin ve Osmaniye'den temin edilen arı polenlerinin, protein, kül, mineral, renk, nem, karotenoid ve yağ içeriği, bazı biyoaktif (antioksidan aktivite) özellikleri ve fitokimyasal (yağ asitleri, fenolik bileşenler) bileşenleri belirlendi. Polenlerin, renginin parlak sarı olduğu, %4.60-18.61 nem, %1.88-3.34 kül, %6.29-12.60 protein, %2.7-5.9 yağ içeriğine sahip olduğu saptandı. Aynı zamanda polenlerin, toplam fenolik bileşen içeriği, karotenoid içeriği ve antioksidan aktiviteleri sırasıyla 315.84-532.23 mg GAE/100g, 1.77-105.42 µg/g ve %27.63-71.90 arasında değişmiştir.

Polenlerde, gallik asit, 3,4-dihidroksibenzoik asit, (+)-kateşin, 1,2-dihidroksibenzen, syringic asit, kafeik asit, rutin trihidrat, *p*-kumarik asit, *trans*-ferulik asit, apigenin 7 glukozit, resveratrol, quercetin, *trans*-sinamik asit, naringenin, kaemferol ve isorhamnetin fenolik bileşenleri tespit edildi. Aynı zamanda polenlerde, miristik, palmitik, stearik, elaidik, oleik, linolelaidik, linoleik, araşidik, linolenik, behenik, erüsik ve araşidonik yağ asitleri bulunmuştur. İlave olarak polenlerde, B, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, F ve Zn mineral maddeleri saptanmıştır. 16 fenolik bileşen arasından (+)-kateşin (290.27 mg/100g), 3,4-dihidroksibenzoik asit (198.48 mg/100g), 1,2-dihidroksibenzen (152.69 mg/100g), *trans*-ferulik asit (133.44 mg/100g) ve quercetin (90.91 mg/100g) içeriklerinin baskın olduğu tespit edilmiştir. 12 yağ asidi arasından %38.17 ile en yüksek oranda çıkan linoleik ve linolenik asittir. %38 ile elaidik asit, %37.83 ile oleik asit ve %25.68 ile palmitik asit en yüksek oranda görülen diğer yağ asitleridir. En yüksek K (5529.12 mg/kg), P (5254.45 mg/kg), Ca (4978.21 mg/kg) ve Mg (1625.96 mg/kg) mineral maddeleri sırasıyla Antalya (Alanya), Antalya (Alanya), Karaman (Sariveliler) ve Antalya (Alanya) örneklerinde bulunmuştur.

Sonuç olarak, lokasyona bağlı olarak polenlerin fizikokimyasal özellikleri, fitokimyasal bileşenleri ve mineral içerikleri farklılık göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyoaktif özellikler, fitokimyasal bileşenler, lokasyon, mineral madde, polen.

The Effect of Location on Some Composition and Phytochemical Properties of Bee Pollen

Abstract

In this study, bee pollen, obtained from Adana, Antalya (Alanya), Hatay, Karaman (Sariveliler), Konya (Ereğli, Karapınar), Niğde, Kahramanmaraş, Muğla, Giresun, Mersin and Osmaniye, protein, ash, mineral, color, moisture, carotenoid and fat content, some bioactive (antioxidant activity) properties and phytochemical (fatty acids, phenolic compounds) components were determined. Pollen, color bright yellow, 4.60-18.61% moisture, 1.88-3.34% ash, 6.29-12.60% protein, 2.7-5.9% oil content was found to have that. At the same time, total phenolic component content, carotenoid content and antioxidant activities of pollen ranged respectively between 315.84-532.23 mg GAE/100g, 1.77-105.42 µg/g and 27.63-71.90%.

In pollen, gallic acid, 3,4-dihydroxybenzoic acid, (+)-catechin, 1,2-dihydroxybenzene, syringic acid, caffeic acid, routine trihydrate, *p*-kumaric acid, *trans*-ferulic acid, apigenin 7 glucoside, resveratrol, quercetin, *trans*-sinamic acid, naringenin, kaemferol and isorhamnetin phenolic components were determined. At the same time, myristic, palmitic, stearic, elaidic, oleic, linolelaidic, linoleic, arachidic, linolenic, behenic, erucic and arachidonic fatty acids were found in pollen. In addition, in the pollen, B, Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, F and Zn mineral substances were determined. From 16 phenolic compounds (+)-catechin (290.27 mg/100g), 3,4-dihydroxybenzoic acid (198.48 mg/100g), 1,2-dihydroxybenzene (152.69 mg/100g), *trans*-ferulic acid (133.44 mg/100g) and quercetin (90.91 mg/100g) were found to be dominant. Linoleic and linolenic acid are the most common among the 12

fatty acids with a rate of 38.17%. Elaidic acid with 38%, oleic acid with 37.83% and palmitic acid with 25.68% are the other fatty acids. The highest K (5529.12 mg/kg), P (5254.45 mg/kg), Ca (4978.21 mg/kg) and Mg (1625.96 mg/kg) mineral substances respectively Antalya (Alanya), Antalya (Alanya), Karaman (Sariveliler) and Antalya (Alanya) samples were found.

As a result, physicochemical properties, phytochemical components and mineral contents of pollen vary depending on location.

Key Words: Bioactive properties, location, mineral matter, phytochemical components, pollen.

1. Giriş

Polen “Çiçekli bitkilerde, çiçeklerin erkek organlarının (stamen) üst kısmında bulunan anterlerin içindeki polen kesecikleri içerisinde yer alan erkek hücre taşıyan buruşuk, dikenli, yağlı ve yapışkan yapıda bal arısı tarafından toplanan kurutulmuş çiçek tozları” şeklinde tanımlanır (Şahinler 2000).

Arıların büyüüp gelişimlerini tamamlamaları, tozlaşmanın gerçekleşmesi ve neslin devamlılığın sağlanması için değişik faktörler (rüzgar, yağmur, kuşlar, böcekler vs.) yardımıyla polenlerin çiçeğin dışı tepesine aktarılması gerekir. Tozlaşma adı verilen bu işlemde en önemli rolü, %90’ını arıların meydana getirdiği polinatör böcekler üstlenmektedir. Rüzgar ve su vasıtasıyla taşınan polenlerin yüzeyleri pürüzsüz iken, böcek veya diğer hayvanlar vasıtasıyla taşınan polenlerin yüzeyi değişik girinti ve çıkıntılara sahiptir. Bu çıkıntılar hem hayvan ve böceklerin kıllarına hem de çiçeğin dışı tepesine tutunmasına kolaylık sağlar. Değişik bitki türlerinin, hatta çeşitlerinin bile polen taneleri arasında şekil ve büyüklük bakımından değişiklik görüldüğü rapor edilmiştir (Erdoğan ve Dodoloğlu 2005). Polen, arıların salgı bezlerinin gelişmesinin yanı sıra genç arıların dokusal gelişimlerini tamamlayabilmeleri için de çok önemli bir husustur (Müdürlüğü 2012). Polen bulunmadığı takdirde koloninin yavru yetiştirip hayatına devam etmesi imkansızdır (Şahinler 2000).

Polenlerin çok çeşitli şekilleri bulunmaktadır. Yuvarlak şeklin farklı biçimlerini sergilerler ve boyut olarak büyüklükleri minimum 6 mm’den maksimum 300 mm’ye kadar erişebilmektedir. Geometrik yapıları üzerinde apertürlerin sayıları ve pozisyonları rol oynamaktadır. Polenin, şekli ve rengi bitki çeşidine göre değişiklik göstermekte olduğu gibi, aynı familyaya ait olan farklı bitki türlerinin bile polen şekli ve rengi birbirlerinden farklı olabilmektedir. Hatta nadirde olsa, alt tür ya da varyete düzeyinde bile farklılıklar oluşabilmektedir. Polenin renk çeşitliliği konusunda, özellikle son yıllarda çalışmalar yapılmaya başlanmış, aynı zamanda polen renk katalogları meydana getirilmiştir. Bu kataloglar incelendiği zaman polen renk çeşitliliğinin sarıdan siyaha, mordan maviye, yeşilden kırmızıya birçok renkte ve değişik tonda olduğu gözlemlenmektedir. Polene bu renkleri veren renk maddeleri karotenoidler olup, polen klorofil içermemektedir (Anonim 2016).

Arı poleni, beslenme açısından değerli besin unsurlarından meydana gelen arı ürünü olup, yüzlerce yıldır alternatif tıpta, beslenme ve fizyolojik özelliklerinden dolayı insan ve hayvan beslenmede ve ilave beslenme formlarında kullanılmaktadır. Bal arısı öncelikle poleni toplar, daha sonra kendi sindirim enzimleriyle karıştırır (Capcarova ve ark 2013). Polenin bileşimi bitkisel kaynaklara ve üretim yöntemine göre farklılık göstermekte olup, polenin bileşiminde farklı oranlarda karbonhidratlar, mineral maddeler, lipitler ve protein bulunmaktadır (Müdürlüğü 2011). Arı poleni, bitkiden bitkiye farklılık gösteren bileşimi yaklaşık %10-15 su, %39 linolenik, %20 palmitik ve %13 linoleik asit, 11 enzim veya ko-enzim bulunduran %51’den fazla PUFA içeren protein bakımından zengindir (%25). Arı poleni aynı zamanda esansiyel aminoasitler, yağ (%6) karbonhidrat (%35-61, çoğunlukla glikoz, fruktoz ve sukroz), lipit, 12’den fazla vitamin, 28 mineral ve karotenoidler ile doludur (Capcarova ve ark 2013; Şahinler 2000).

Arı polenin flavonoidleri ve fenolik bileşenleri, anti-inflamatuar etki gösterir. Arı poleni, kuercetin-7-ramnosid, kamferol-3-glukozid, isorhamnetin, kamferol ve kersetin gibi güçlü antioksidan özelliği bulunan flavonoidleri bünyesinde içerir. Arı poleni, sağlık koruma özelliği ve antioksidan aktivitesi olan belirgin bir bileşik kaynağı taşır. Böylelikle, arı poleni, yalnızca bir besin takviyesi değil, aynı zamanda fonksiyonel bir gıda olarak da yararlı olacaktır (Capcarova ve ark 2013).

Polenin bileşiminde farklı oranlarda mineral maddeler, karbonhidratlar, protein ve lipitler bulunmaktadır. Külün esas kompozisyonunu ise potasyum, kalsiyum, magnezyum ve fosfor oluşturmaktadır. İz elementler olarak çinko, bakır ve nikel rastlanmaktadır. Yapısında karbonhidratlar olarak indirgenmiş ve indirgenmeyen şekerlerle birlikte nişastada bulunur (Erdoğan ve Dodoloğlu 2005). Ayrıca polenin yapısında organik asitler, serbest aminoasitler, nükleik asitler, enzimler, tiamin, niasin, riboflavin, pridoksin, pantotenat, folik asit ve biotin bulunmaktadır. Bunların yanında vitamin C, karoten, vitamin E ve gelişme regülatörleride bulunmaktadır (Şahinler 2000).

Polen arginin, histidin, lösin, izolösin, lisin, metiyonin, fenilalanin, treonin, triptofan ve valin gibi arılar için esansiyel olup, mutlaka dışarıdan polen veya başka bir ikame kaynaktan alması gereken ve prolin, glisin ve serin gibi esansiyel olmayan ancak gelişmeyi pozitif yönde etkileyen aminoasitleri içermektedir (Genç ve Dodoloğlu 2005).

Polen 36 mg TEAC/g değeriyle önemli bir antioksidan kapasiteye sahiptir. Polen böğürtlenin (15 mg TEAC/g) 3 katı, domatesin (10 mg TEAC/g) ise neredeyse 4 katı antioksidan kapasiteye sahiptir. Fenolik madde profili gözden geçirildiğinde ise yapısında en fazla bulunan fenolik maddeler naringenin (2.00 mg/g) ve apigenin (5.47 mg/g)'dir (Boyacıoğlu 2012; Yeşiltaş ve ark 2012).

Polenlerin şekilleri, büyüklükleri minimum 6 mm'den maksimum 300 mm'ye kadar değişebilmektedir. Polen renk çeşitliliğinin sarıdan siyaha, mordan maviye, yeşilden kırmızıya birçok renkte ve değişik tonda olduğu gözlenebilmektedir. Polene bu renkleri veren renk maddeleri karotenoidler olup, polen klorofil içermemektedir (Anonim 2016).

Rüzgarla yayılan polenlerin bitkisel bazda üretimlerine bakıldığında *Pinus* türlerinde bir erkek çiçek kurulunda yılda 5 milyonun üstünde, tek bir ağaçta ise toplam 12.5 milyar; *Fagustür*lerinde bir erkek çiçek kuruluna bakıldığında ise 12 bin, tek bir ağaçta ise 2 milyar; *Juglansregia*'da bir çiçek kuruluna bakıldığında ise 2 milyon; *Corylus* türlerinde ise 5 milyon ve bir *Secale*'ye ait bir başakta ise, günde 50 bin civarında polen üretildiği bilinmektedir. Bir ağacın yüzlerce çiçek kurulu içerdiği düşünülecek olursa, üretilen polen miktarı milyarlarla ifade edilmektedir. Bir orman ve/veya bahçe söz konusu olduğunda, verilen bu rakamların inanılmaz boyutlara çıkacağı düşünülmektedir (Altay ve ark 2015).

Türkiye'nin hem coğrafik konumu hem de farklı iklimsel özellikleri bir arada bulundurabilmesi, sahip olduğu bitki örtüsü zenginliğine de olumlu olarak yansımaktadır. Bu durum özellikle belli dönemlerde atmosfere çok fazla miktarda polen salınmasına neden olmaktadır. Bölgesel olarak farklılıklar gösterdiği gibi ilkbaharın erken döneminde ağaç polenleri, yaz başında çayır (ot) polenleri ve yaz ortasından sonbahara kadar ise, yabani ot polenleri atmosferde fazla miktarlarda bulunmaktadır (Bıçakçı 2011). İklim değişikliği, polen ve spor mevsimlerinin zamanlamasını ve süresini ve bu aeroallerjenlerinin coğrafi aralığını saman nezlesi ve astım gibi allerjik rahatsızlıkları da etkileyebilecek şekilde değiştirebilmektedir (McMichael ve ark 2006). Bu allerjenler üzerinde etkili olabilecek atmosferik değişkenler arasında CO₂ konsantrasyonu, sıcaklık, yağış, nem ve rüzgar hızı ve yönü bulunmaktadır. İngiltere, Avustralya ve Yeni Zelanda gibi birçok farklı ülkede hali hazırda allerjik hastalıklar önemli bir halk sağlığı sorunu olduğu için, iklim değişikliği sebebiyle meydana gelen olumsuz etkiler potansiyel ciddi bir endişe kaynağıdır (Beggs 2004).

Arı poleni, beslenme açısından değerli maddelerden meydana gelen arı ürünü olup, yüzlerce yıldır alternatif tıpta, beslenme ve fizyolojik özelliklerinden dolayı insan ve hayvanlarda beslenme diyetleri ve ilave beslenme formlarında kullanılmaktadır. Bal arısı öncelikle poleni toplar, daha sonra kendi sindirim enzimleriyle karıştırır (Capcarova ve ark 2013). Polenin bileşimi bitkisel kaynaklara ve üretim yöntemine göre farklılık göstermekte olup polenin bileşiminde farklı oranlarda karbonhidratlar, mineral maddeler, lipitler ve protein bulunmaktadır (Müdürlüğü 2011). Arı poleni içerisinde, %39 linolenik, %20 palmitik ve %13 linoleik asit, 11 enzim veya ko-enzim bulunduran %51'den fazla PUFA içeren ve protein bakımından zengindir (%25). Arı poleni aynı zamanda esansiyel aminoasitler,

yağ (%6) karbonhidrat (%35-61, çoğunlukla glikoz, fruktoz ve sukroz), lipit, 12'den fazla vitamin, 28 mineral ve karotenoidlerce zengindir (Capcarova ve ark 2013).

Arı polenin flavonoidleri ve fenolik bileşenleri, anti-inflamatuar etki gösterir. Arı poleni, kuersetin-7-ramnosid, kaemferol-3-glukozid, isorhamnetin, kaemferol ve kersetin gibi güçlü antioksidan özelliği bulunan flavonoidleri barındırır. Arı poleni, iyileştirici ve antioksidan aktivitesi olan belirgin bir bileşik kaynağı taşır. Böylelikle, arı poleni, yalnızca bir besin takviyesi değil, aynı zamanda fonksiyonel bir gıda olarak da yararlı olacaktır (Capcarova ve ark 2013).

Farklı bitkilerin poleni, arılar için farklı besin değerlerine sahiptir. Fındık poleni orta besin değerine sahip olan bir polen çeşididir. Kış döneminde olursa bile bal arıları meteorolojik veriler elverişli olduğunda fındık (*Corylus* sp.) bitkisinden polen toplayabilmektedir (Müdürlüğü 2015). Sönmez ve Altan (1992), polen kaynağı bakımından önemli ağaç türlerinin akçaağaç (*Acer* sp.), ceviz (*Juglans regia*), dut (*Morus* sp.), dişbudak (*Fraxinus* spp.), fındık (*Corylus* sp.), huş (*Betula* sp.), karaağaç (*Ulmus* sp.), kestane (*Castanea sativa*), kızılğış (*Alnus* sp.), söğüt (*Salix* sp.) ve şimşir (*Buxus* sp.) olduğunu belirtmişlerdir.

Korunga, bal arılarının nektar ve polen toplamak amacıyla sık sık ziyaret ettiği baklagil yem bitkilerinden birini oluşturmaktadır. Türkiye’de 52 korunga türü bulunduğu gibi, bu türlerin 27 tanesi (%51.9) endemiktir. Bal arılarının ziyaret ettiği bitkilere bakıldığında özellikle Doğu Anadolu’da korunganın birinci sırayı aldığı gözlenmiştir. Korunga çiçeklerindeki nektar, sakaroz, glukoz ve fruktoz bakımından oldukça zengin bir yapıya sahiptir. Bu özellikleri nedeniyle de arıların tercih ettiği tüm özelliklere sahiptir. Yapılan araştırmalar, korunga nektarı içerisinde bulunan şeker miktarının en az %3, en çok %70 arasında değişim göstermesine karşın ortalama %55 olduğunu bildirmektedir (Müdürlüğü 2012).

Değişik *Pinus* (Çam) türlerinin (Türkiye’de bilhassa *P. brutia* Ten.) olgun sporları, açık sarı renkli, hafif ve kaygan bir toz halinde görülmektedir. Bu sporlardan hazırlanan özütler ile yapılan preparatlar, vitaminler ve enzimler taşımaktadır. Dahilen kuvvet verici, vücudun mukavemet ve kudretini artırıcı olarak, son yıllarda, kullanılmaya başlanmıştır (Anonim 2018).

Çam poleni, bazı bölgelerde yıllık toplam polen miktarının %50 veya daha fazlası oranında bulunduğu Türkiye’deki polene duyarlı bireyler açısından önem arz etmektedir. Türkiye’de atmosferik polen çalışmalarının düzenlendiği 59 bölgenin tümünde çam polenlerine rastlanılmaktadır. Türkiye’de düzenlenen çalışmalarda çam polenleri *Pinus* veya *Pinaceae* familyası olarak teşhis edilmiştir. Çalışmaların yapıldığı 59 bölgeden 15’inde *Pinaceae* (Eskişehir-Sivrihisar, Çanakkale, Kastamonu, Denizli, Sivas, Zonguldak, İzmir-Karşıyaka, Bartın, Diyarbakır, Ankara, Şanlıurfa, Samsun, Aksaray, Adana ve Erzincan) diğer bölgelerde ise *Pinus* olarak teşhisleri yapılmıştır. Türkiye genelinde yapılan çalışmalarda çam polenlerinin görülme oranı toplam polen miktarına göre ortalama %30 gibi çok yüksek bir orana sahiptir. Her bir bölgedeki toplam polen miktarına bakıldığında *Pinus* veya *Pinaceae* polenlerinin %2.74 ile %69.31 arasında değiştiği görülmektedir (Bıçakçı ve ark 2011). Görünürdeki yüksek *Pinus* poleni değerlerinin nedeni tarımın çok yaygın olduğu bu bölgelerde lokal polenin çok az olmasından kaynaklanmaktadır (Aytuğ ve Görcelioğlu 1996).

Polen analizinde *Eucalyptus* (okaliptüs) polenleri %83-96 arasında olup, *Citrus* (turunçgiller) balında *Citrus* polenleri %45-56 arasında bulunmuştur. Portekiz’de üretilen ballarda *Erica* spp., ve *Helianthus* spp. (ayçiçeği), türlerinin polenlerinin baskın olarak görüldüğü açıklanmıştır. Cezayir’deki bazı ticari amaçla kullanılan balların fizikokimyasal karakteristikleri ve polen spektrumlarını incelenmiş ve polen spektrumlarında *Barassicaceae* (turpgiller), *Capparis* (ebegümeci), *Citrus* ve *Eucalyptus* gibi türlerin yer aldığı 13 polen tipi bulunmuştur (Polat 2007).

Bu çalışmanın amacı yukarıdaki belirtilen özelliklere istinaden, farklı lokasyonlardan toplanacak polenlerin, bazı besinsel ve fitokimyasal özellikleri belirlenerek lokasyona bağlı olarak bu özelliklerinin olası değişimine göre besin unsurlarının ortaya konulması ve bilime veri sağlaması

bakımından önem arz etmektedir. Kekik, keçiyoynuzu ve sütleğen ballarına yapılan polen analizinde bu bitkilerde sırasıyla % frekans olarak %0.46, 0.48, 0.60 oranında bu polenlere rastlanmıştır (Pehlivan ve Gül 2016).

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Polen örnekleri, Adana, Antalya (Alanya), Giresun, Hatay, Kahramanmaraş, Karaman (Sariveliler), Konya (Ereğli), Konya (Karapınar), Muğla, Mersin, Osmaniye ve Niğde (Bor) il ve ilçelerinden temin edildi ve analize kadar -18 °C'de muhafaza edildi. Temin edilen örneklerde mineral içeriği analizi yapıldı.

2.2. Metotlar

2.2.1. Fizikokimyasal Analizler

Nem, protein ve renk analizleri, AOAC (1990)'a vekül analizi ise AOAC (2000)'a göre yapılmıştır.

2.2.2. Ekstrakt Çıkarma

Ares ve ark (2016)'ın modifiye edilmiş metoduna göre yaklaşık 0,5 g öğütülmüş polen örnekleri üzerine 12 ml metanol ilave edildi. Karışım vorteks ile 1 dakika çalkalandıktan sonra 10 dakika süreyle sonike edildi ve ardından 10 dakika boyunca 6000 rpm'de santrifüj edildi. Bu adımlar iki kez tekrarlandı. Süpernatantlar toplandıktan sonra, ekstrakt bir döner buharlaştırıcı içinde 37 °C'de konsantre edildi. Ekstrakt 0.45 µm'lik filtreye süzülükten sonra, ekstraktların hacmi 5 ml metanol ilave edilerek tamamlandı.

2.2.3. Toplam Fenolik Bileşen İçeriği

Polenlerin toplam fenol içeriği, Yoo ve ark (2004)'a göre Folin-Ciocalteu (FC) reaktifi ile belirlendi. Toplam fenolik içerik, spektrofotometrede (Shimadzu, Japonya) 750 nm dalga boyunda ölçüldü. Sonuçlar mg galik asit eşdeğeri (GAE)/100 g ağırlık olarak verildi.

2.2.4. Antioksidan Aktivitesi

Polenlerin serbest radikal süpürme aktivitesi, Lee ve ark (1998)'a göre DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) kullanılarak tespit edildi. Ekstrakt, 2 ml metanolik DPPH çözeltisi ile karıştırıldıktan sonra, spektrofotometre kullanılarak 517 nm'de ölçüldü.

2.2.5. Karotenoid içeriği

Karotenoidler için ekstraksiyon işlemi, Silva ve ark (2015)'a göre belirlendi. 2 g polen örneği tartıldıktan sonra üzerine 25 ml aseton eklendi. Karışım 10 dakika boyunca çalkalanacak ve filtre kağıdı (Whatman No. 1) kullanılarak süzülük, ardından bir ayırma hunisi içine alındı. Süzüntü, 20 ml petrol eteriyle fraksiyon haline getirildi ve asetonun uzaklaştırılması için 100 ml distile su ile yıkandı. Bu adımlar iki kez tekrarlandı. Petrol eteri katmanının süzülmesi ve kalıntı suyunun uzaklaştırılması için susuz sodyum sülfat (5 g) kullanılarak Whatman No. 1 süzme kağıdı ile süzülük. Ekstraktların hacmi, petrol eteriyle 25 ml'ye kadar tamamlandı. Bu işlemlerden sonra absorbans 450 nm'de spektrofotometreyle ölçüldü.

2.2.6. Fenolik Bileşiklerin Tayini

Fenolik bileşikler, PDA dedektörü ve Inertsil ODS-3 (5 µm; 4,6 x 250mm) kolonu bulunan Shimadzu-HPLC kullanılarak belirlendi. Mobil fazın su (A) ve asetonitril (B) karışımı içinde %0.05 asetik asit kullanıldı.

2.2.7. Mineral İçeriği

Yaklaşık 0,5 g öğütülmüş polen 15 ml saf NHO₃ ve 2 ml H₂O₂ (%30 w/v) ile kroze içine konuldu. Numune, MARS 5 mikrodalga fırında 210 °C'de yakıldı. Elde edilen filtratlar konsantrasyonları bilinen standart çözeltilere karşı Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectroscopy (ICP-AES) ile analiz edildi (Skujins 1998).

Enstrüman	: ICP-AES (Varian-Vista)
RF Gücü	: 0.7-1.5 kW (1.2-1.3 kW eksenel için)
Plazma gazı akış hızı (Ar)	: 10.5-15 l/min. (radyal) 15" (eksen)
Yardımcı gaz akış hızı (Ar)	: 1.5"
Görüntüleme yüksekliği	: 5-12 mm
Kopyalama ve okuma zamanı	: 1-5 s (max. 60 s)
Zaman kopyalama	: 3 s (max. 100 s)

2.2.8. Yağ Çıkarma

Öğütülmüş polen örnekleri Soxhlet aparatında 5 saat boyunca ekstre edildi ve çözücü (petrol eteri) 50 °C'de bir rotari evaporatörde uzaklaştırıldı (AOAC 1990).

2.2.9. Yağ Asidi Bileşimi

ISO-(1978)metoduna göre, polen yağı esterifikasyona tabi tutuldu ve yağ asidi metil esterleri alev-iyonizasyon dedektörü (FID) ve kolon (Tecnocroma TR-CN100, 60m x 0.25mm film kalınlığı: 0.20µm) ile montajlanmış gaz kromatografisiyle (Shimadzu GC-2010) analiz edildi. Örnek pik noktalarını belirlemek için standart bir yağ asit metil ester karışımı (SigmaChemicalCo.) kullanıldı (AOAC 1990).

2.2.10. İstatistik Analizi

Verilerin bilgisayar ortamına dönüştürülmesinde Microsoft Office Excel 2010 programı, analizin yorumlanmasında Windows için MINITAB 16 istatistik paket programı kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farkın önem kontrolü, ANOVA testi ile yapılmıştır. Bu testte anlamlı çıkan gruplar için Tukey testi uygulanmış olup $p < 0,05$ istatistiksel olarak önemli olarak kabul edilmiştir. Elde edilen tüm veriler ortalama $\pm$ standart sapma olarak ifade edilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Fizikokimyasal Analizler

4.1.1. Renk Analizi

Minolta Chroma meter renk analiz cihazıyla ölçülen renk sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Farklı lokasyonlardan temin edilen polen örneklerinin renk değerleri, Minolta Chroma meter CR 400 (konica Minolta, Inc. Osaka, Japan) cihazı kullanılarak ölçülmüştür. Cihaz, ölçümden önce beyaz yüzeyli kalibrasyon levhasına karşı kalibre edilmiş ve L^* , a^* , b^* ve ΔE^* değerleri CIELab renk skalasına göre belirlenmiştir. Polen örnekleri beyaz zemin üzerine alındıktan sonra örneklerin 2 farklı noktasından okuma yapılmıştır (Pagliarini ve Rastelli 1994).

Çizelge 1: Farklı lokasyonlardan temin edilen polenlerin renk analizi

Örnek	L^*	a^*	b^*	ΔE^*
Karapınar	61.83 $\pm$ 1.46 ^{abc}	6.49 $\pm$ 0.11 ^{bc}	46.05 $\pm$ 1.64 ^a	45.59 $\pm$ 0.40 ^b
Ereğli	64.84 $\pm$ 0.06 ^{abc}	2.05 $\pm$ 0.41 ^d	40.40 $\pm$ 0.12 ^{bcd}	38.62 $\pm$ 0.17 ^g
Adana	61.99 $\pm$ 0.65 ^{abc}	5.21 $\pm$ 0.38 ^{bc}	39.22 $\pm$ 1.20 ^{bcde}	40.07 $\pm$ 0.35 ^f
Giresun	60.99 $\pm$ 1.00 ^{bc}	2.12 $\pm$ 0.88 ^d	39.88 $\pm$ 0.68 ^{bcde}	40.77 $\pm$ 0.31 ^{ef}
Niğde	65.36 $\pm$ 1.93 ^{ab}	5.10 $\pm$ 0.79 ^{bc}	46.06 $\pm$ 1.61 ^a	43.36 $\pm$ 0.16 ^c
Kahramanmaraş	65.78 $\pm$ 0.69 ^a	5.02 $\pm$ 0.57 ^{bc}	35.90 $\pm$ 0.62 ^{de}	35.12 $\pm$ 0.13 ^h
Osmaniye	53.66 $\pm$ 2.20 ^d	13.14 $\pm$ 0.15 ^a	38.23 $\pm$ 2.77 ^{cde}	47.47 $\pm$ 0.05 ^a
Mersin	61.90 $\pm$ 0.63 ^{abc}	6.48 $\pm$ 0.25 ^{bc}	40.71 $\pm$ 0.23 ^{bc}	41.46 $\pm$ 0.30 ^{de}
Muğla	62.33 $\pm$ 0.35 ^{abc}	5.70 $\pm$ 0.38 ^{bc}	43.48 $\pm$ 0.14 ^{ab}	43.12 $\pm$ 0.40 ^c
Alanya	60.82 $\pm$ 1.02 ^c	4.97 $\pm$ 0.33 ^c	35.38 $\pm$ 0.65 ^e	38.20 $\pm$ 0.38 ^g
Sarıveliler	63.19 $\pm$ 0.20 ^{abc}	5.09 $\pm$ 0.18 ^{bc}	25.80 $\pm$ 0.30 ^g	30.74 $\pm$ 0.35 ⁱ
Hatay	52.75 $\pm$ 0.76 ^d	6.81 $\pm$ 0.18 ^b	30.67 $\pm$ 0.71 ^f	42.31 $\pm$ 0.34 ^{cd}

Dipnot: Veriler ortalama ($n=2$) $\pm$ standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütun içerisinde yer alan farklı harfler Tukey testine ($p < 0.05$) göre istatistiksel olarak önemli farklılığı göstermektedir. L^* parlaklık renk değerini, a^* (+) kırmızı, (-) yeşil renk değerini, b^* (+) sarı, (-) mavi renk değerini, ΔE^* renk değişimini ifade etmektedir.

Elde edilen sonuçlar değerlendirmeye alındığında, L^* değeri (parlaklığı) en yüksek olan polen 65.78 ile Maraş lokasyonuna aittir. Maraş'ı sırasıyla 65.36 ve 64.84 değeriyle Niğde ve Ereğli lokasyonları takip etmektedir. L^* değeri (parlaklığı) en düşük olan polen 52.75 ile Hatay lokasyonuna aittir. L^* değeri 100'e yaklaştıkça parlaklık arttığı için temin edilen örneklerin hepsinin parlak olduğu ve aralarında çok belirgin bir farklılık olmadığı söylenebilir.

a^* değeri 2.05 – 13.13 arasındadır. En düşük a^* değeri 2.05 ile Ereğli lokasyonuna aittir. En yüksek a^* değeri ise 13.14 ile Osmaniye lokasyonuna aittir. Osmaniye'yi 6.81'le Hatay, 6.49'le Karapınar lokasyonu takip etmektedir. a^* değeri, pozitif değerlerde kırmızıyı verdiği için örnekler arasında en kırmızı olan Osmaniye lokasyonuna ait olan polendir. Fakat pozitif değer çok düşük olduğu için direkt olarak kırmızı denilemez.

b* değeri 25.80–46.06 arasındadır. En düşük b* değeri 25.80'le Sarıveliler lokasyonuna aittir. En yüksek b* değeri 46.06'la Niğde lokasyonuna aittir. Niğde'yi 46.05 ile Karapınar, 43.48'le Muğla lokasyonları takip etmektedir. b* değeri pozitif değerlerde sarı rengi verdiği için en sarı polen Niğde lokasyonuna aittir. b* değerleri yüksek olduğu için polenlere sarı diyebiliriz. En açık sarı renkte olan polen Sarıveliler lokasyonuna aittir.

ΔE^* değerlerine bakıldığında tüm lokasyonların ΔE^* değerleri birbirinden farklıdır. ΔE^* değerlerinin farklı olması her lokasyonun kendine özgü bir renginin olduğunun göstergesidir. En az renk değişiminin (ΔE^*) gözlemlendiği lokasyonlar sırasıyla 40.07 ve 40.77'le Adana ve Giresun'dur. En fazla renk değişiminin gözlemlendiği lokasyonlar ise sırasıyla 47.47 ve 30.74'la Osmaniye ve Sarıveliler'dir.

Krell (1996), yaptığı çalışmada polen peletlerinin renginin genelde sarı olmakla birlikte, yeşil, mor, portakal rengi, kırmızı gibi renklerde de görülebildiğini bildirmiştir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü (2015), yaptığı çalışmada, bal arılarının kovanlarına taşıdıkları fındık polen peletlerinin tamamının sarı renkli olduğunu bildirmişlerdir. Ramírez ve Montenegro (2004), Şili VI Bölgesinde (Litueche) arı kovanları bulunan 2 km'lik bir mesafenin bitki örtüsünü incelemişlerdir. Bu inceleme sonucunda arıların polenleri hangi botanik kökenli bitkilerden topladığını tespit etmişler ve üzerlerinde ek olarak renk çalışmaları yapmışlardır. Bu renk çalışmalarında 16 farklı türe ait polenlerin renklerinin, turuncu ve tonları, sarı ve tonları, kahverengi-açık kahve, sarı-yeşil, yosun yeşili, bej ve bordo olduğunu bildirmişlerdir.

Literatürde yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında, çalışma sonuçları kısmen benzerlik göstermiştir. Çalışmadaki sonuçların farklılıklarının ise; lokasyon, arı poleni çeşitleri, bitki florası, iklim şartları ve polenlerin toplanma zamanından kaynaklandığı düşünülebilir.

4.1.2. Nem Analizi

Örnekler Radwag MA 50.R nem tayin cihazının tartım kaplarında 0,5'er gram olacak şekilde tartıldı. Tartım işlemi tamamlanan örnekler sırasıyla cihazın nem tayin bölmesine yerleştirildi ve start tuşuna basıldı. İşlem sonucunda elde edilen veriler %nem olarak kaydedildi. Her numune için bu işlem iki kez tekrarlandı.

Farklı lokasyonlardan temin edilen polen örneklerine yapılan nem analizi sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Bu %nem sonuçları değerlendirmeye alındığında, en fazla neme sahip olan polen %18.61 değeriyle Hatay lokasyonuna aitken Hatay'ı sırasıyla %17.38 ve %14.72 ile Osmaniye ve Sarıveliler lokasyonu takip etmektedir. En düşük % nem değeri ise %4.60 ile Karapınar lokasyonuna aittir. 12 farklı lokasyonun ortalama nem oranı ise %6.96 olarak tespit edilmiştir.

Campos ve ark (2008), ulusal ve uluslararası pazarlarda satılan arı polenlerine yaptıkları nem tayini analizi sonucunda su oranının %4-10 arasında farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Morgano ve ark (2012), Brezilya'da bulunan 154 farklı kuru arı poleni üzerinde yaptıkları çalışmada, nem oranını %3-8 arasında olduğunu rapor etmişlerdir. Almeida-Muradian ve ark (2005), yaptıkları çalışmada, Brezilya'daki arı polenlerinde nem oranını ortalama %7.40 olarak açıklamışlardır. Erdoğan ve Dodoloğlu (2005), yaptıkları çalışmada, arılar tarafından toplanan polenlerin ortalama nem oranının %11 düzeyinde olduğunu bildirmişlerdir.

Literatürde yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında, çalışma sonuçları kısmen benzerlik göstermiştir. Çalışmadaki sonuçların farklılıklarının ise; iklim şartları, yağış durumu ve polenlerin toplanma zamanındaki atmosferik koşullardan kaynaklandığı düşünülebilir.

4.1.3. Kül Analizi

Farklı lokasyonlardan temin edilen polen örneklerine yapılan nem, kül ve protein analizi sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Porselen krozelere 1 g örnek tartılmış, krozeler kül fırınında 550 °C de 2 saat beyaz kül elde edilene kadar bekletilmiştir. Çıkan örnekler desikatör de soğutulduktan sonra tartım yapılmıştır (Aouali ve ark 2001).

Çizelge 2. Farklı lokasyonlardan sağlanan polenlerin nem, kül ve protein içerikleri

Lokasyon	%Nem	%Kül	%Protein
Karapınar	4.60 ± 0.59 ^c	1.88 ± 0.01 ^g	7.74 ± 0.03 ^e
Ereğli	10.15 ± 0.30 ^{bc}	3.00 ± 0.03 ^b	11.39 ± 0.13 ^b
Adana	9.16 ± 0.26 ^{bc}	3.34 ± 0.03 ^a	10.15 ± 0.07 ^c
Giresun	4.72 ± 0.28 ^c	2.86 ± 0.09 ^{bc}	6.99 ± 0.06 ^{fg}
Niğde	5.65 ± 0.11 ^c	3.23 ± 0.03 ^a	12.60 ± 0.42 ^a
Kahramanmaraş	7.20 ± 0.01 ^c	2.49 ± 0.01 ^d	7.93 ± 0.03 ^e
Osmaniye	17.38 ± 1.51 ^a	2.42 ± 0.09 ^{de}	6.47 ± 0.01 ^{gh}
Mersin	9.86 ± 0.17 ^{bc}	2.06 ± 0.09 ^{fg}	7.63 ± 0.04 ^e
Muğla	7.87 ± 0.18 ^c	2.26 ± 0.01 ^{ef}	8.93 ± 0.11 ^d
Alanya	6.89 ± 0.74 ^c	2.79 ± 0.07 ^c	7.94 ± 0.06 ^e
Sarıveliler	14.72 ± 5.28 ^{ab}	2.55 ± 0.04 ^d	6.29 ± 0.01 ^h
Hatay	18.61 ± 0.11 ^a	2.91 ± 0.01 ^{bc}	7.39 ± 0.13 ^{ef}

Not:Veriler nem, kül ve protein için ortalama (n=2) ± standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütun içerisinde yer alan farklı harfler Tukey testine (p < 0.05) göre istatistiksel olarak önemli farklılığı göstermektedir. Veriler kül için %Kül= ((Dara+Kül)-Dara) / ((Dara+Örnek)-Dara)) x100 formülüne göre hesaplanmıştır.

Kül sonuçları değerlendirmeye alındığında, kül oranı en yüksek polen %3.34 ile Adana lokasyonuna aittir. Adana'yı %3.23 ile Niğde, %3 ile Ereğli takip etmektedir. En düşük kül oranına sahip lokasyon %1.88 ile Karapınar'dır. Ortalama kül oranı ise %2.65 dir.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü (2012), yaptığı çalışmada polende %2.9 – %8.3 arasında, Altunatmaz ve ark (2017), yaptıkları çalışmada, %0.7 - %2 arasında, Campos ve ark (2008), yaptıkları çalışmada, %0.5 - %3.2 arasında, Baydar ve Gürel (1998), yaptıkları çalışmada, %0.3 - %1.45 arasında kül (mineral madde) bulunduğunu bildirmişlerdir.

Literatürde yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında, çalışma sonuçları kısmen benzerlik göstermiştir. Çalışmadaki sonuçların farklılıklarının ise; polene karışan arı veya bitki parçaları, bitkilerde kullanılan zirai ilaç kalıntıları ve bitki kaynağının aktif bileşenlerinden kaynaklandığı düşünülebilir.

4.1.4. Protein Analizi

Farklı lokasyonlardan temin edilen polen örneklerine yapılan protein tayini sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'deki protein tayini sonuçları değerlendirmeye alındığında en yüksek protein %12.60'la Niğde lokasyonunda tayin edilmiştir. Niğde'yi azalan sırayla %11.39 ve %10.15 ile Konya (Ereğli) ve Adana lokasyonları takip etmektedir. En düşük protein ise %6.29 ile Karaman (Sarıveliler) lokasyonunda tayin edilmiştir.

Saa-Otero ve ark (2000), 11 farklı arı kovanından aldıkları arı polenlerine yaptıkları protein analizi sonucunda, polenlerin protein aralığını %20.5 ile %27 arasında bulmuşlardır. Aynı zamanda arıların polen topladığı 8 farklı bitkiye yapılan protein analizi sonucunda, bitki polenlerinin proteinini %29.5 (*Cytisus scoparius* tipi) ile %14.4 (*Halimium alyssoides*) arasında tayin etmişlerdir. Corresp ve Tellería (2005), Arjantin'in Caldén bölgesinden toplanan 21 farklı arı polenine yapılan ham protein analizi sonucunda, arı polenlerinin protein oranını %13.6 ile %31.9 arasında tayin etmişlerdir. Roulston ve ark (2000), arıların topladığı 15 farklı bitkinin polenine yaptıkları protein analizine göre, Bradford tahlili sonucunda protein aralığını %5.1 ile %49.5, yanma tahlili sonucunda protein aralığını %5.7 ile %48.1 olarak tayin etmişlerdir. Aynı zamanda Auburn, Alabama 1996-97-98, Tucson, Arizona 1985 ve Chatsworth, New Jersey, 1994 yıllarında toplanan cattail (*Typha latifolia*) poleninin protein içeriğini %16.8 ile %20.5 arasında tayin etmişlerdir.

Herbert (1992), yaptığı çalışmada, polenin protein seviyesinin bitki kaynağına göre %8 ila %40 arasında değiştiğini bildirmiştir. Szczêsna (2006), arı polen topladığı 16 farklı bitki türünün polenine yaptığı protein analizi sonunda, protein oranını %13.06 ile %24.54 arasında olduğunu bildirmiştir.

Campos ve ark (2008), ulusal ve uluslararası pazarlarda satılan arı polenlerine yaptıkları protein analizi sonucunda, protein oranının %10 ila %40 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Literatürde yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında, çalışma sonuçları kısmen benzerlik göstermiştir. Çalışmadaki sonuçların farklılıklarının ise; polenin çiçek orijinininden ve polenin botanik kökeninden kaynaklandığı düşünülebilir.

4.2. Toplam Fenolik Bileşen İçeriği

Farklı lokasyonlardan temin edilen polen örneklerine yapılan fenolik bileşen içeriği analizi sonuçları Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3’deki toplam fenolik içeriği sonuçları değerlendirmeye alındığında, en yüksek toplam fenolik içeriği 532.23 mg GAE/100g ile Muğla lokasyonuna aittir. Muğla’yı sırasıyla 524.17 mg GAE/100g ve 522.79 mg GAE/100g’la Ereğli ve Adana lokasyonları takip etmektedir. En düşük toplam fenolik içeriğine sahip lokasyon 315.84 mg GAE/100g’la Osmaniye’dir. Yaptığımız çalışmada polenlerin toplam fenolik içeriğinin 315.84 - 532.23 mg GAE/100g arasında olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3. Farklı lokasyonlardan temin edilen polenlerin toplam fenol, antioksidan aktivite, karotenoid ve yağ içerikleri

Lokasyon	Toplam Fenol (mgGAE/100g)	Antioksidan aktivite (%)	Toplam Karotenoid (µg/g)	Oil (%)
Karapınar	383.61 ± 26.27 ^{cd}	57.81 ± 1.72 ^b	60.83 ± 0.14 ^e	4.4 ± 0.00 ^{abcdef}
Ereğli	524.17 ± 58.36 ^{ab}	36.31 ± 2.58 ^f	15.61 ± 0.17 ^k	5.8 ± 0.57 ^{ab}
Adana	522.79 ± 53.43 ^{ab}	27.63 ± 4.02 ^g	41.28 ± 0.10 ⁱ	4.8 ± 0.00 ^{abcde}
Giresun	406.64 ± 34.57 ^{cd}	29.14 ± 1.92 ^g	105.42 ± 0.00 ^a	4.9 ± 0.14 ^{abcd}
Niğde	401.68 ± 12.83 ^{cd}	71.90 ± 0.47 ^a	96.93 ± 0.00 ^b	4.0 ± 0.00 ^{bcdef}
Kahramanmaraş	425.84 ± 47.43 ^{bc}	51.51 ± 2.11 ^{cd}	21.19 ± 0.03 ^j	3.9 ± 0.14 ^{cdef}
Osmaniye	315.84 ± 28.37 ^d	55.77 ± 2.36 ^{bc}	47.58 ± 0.12 ^g	3.1 ± 1.27 ^{def}
Mersin	458.33 ± 19.91 ^{abc}	46.67 ± 1.78 ^{de}	44.74 ± 0.07 ^h	4.3 ± 0.71 ^{abcdef}
Muğla	532.23 ± 39.13 ^a	51.25 ± 1.17 ^{cd}	72.05 ± 0.09 ^c	5.6 ± 0.00 ^{abc}
Antalya	513.05 ± 8.92 ^{ab}	52.34 ± 1.98 ^{bcd}	64.54 ± 0.05 ^d	5.9 ± 0.14 ^a
Sarıveliler	466.67 ± 25.41 ^{abc}	40.79 ± 2.15 ^{ef}	1.77 ± 0.12 ^l	3.0 ± 0.00 ^{ef}
Hatay	458.61 ± 23.64 ^{abc}	49.32 ± 0.95 ^d	58.06 ± 0.10 ^f	2.7 ± 0.14 ^f

Not: Veriler toplam fenolik bileşen içeriği, antioksidan aktivite ve karotenoid içeriği için ortalama (n=3) ± standart sapmayı göstermektedir. Veriler yağ çıkarma analizi için ortalama (n=2) ± standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütun içerisinde yer alan farklı harfler Tukey testine (p < 0.05) göre istatistiksel olarak önemli farklılığı göstermektedir.

Özparlak ve ark (2017), yaptıkları çalışmada, Ereğli (Konya) bölgesindeki farklı bitkilerden bal arıları tarafından toplanan karışık polen örneğinin etanol ekstraktının antioksidan aktivitesi 15.90 mg GAE/g ekstrakt olarak belirlemişlerdir. Kalaycıoğlu ve ark (2017), çeşitli arı polenlerine yaptıkları çalışmada, polenlerin toplam fenolik içeriklerini 7.88 mg GAE/g ile 17.46 mg GAE/g arasında tespit etmişlerdir. Yeşiltaş ve ark (2012), İstanbul’dan toplanan polen örneklerine yaptıkları çalışmada, polenlerin toplam fenolik madde içeriğinin 9.3 ile 49.9 mg GAE/g olduğunu bildirmişlerdir. Boyacıoğlu (2012), farklı polenler üzerine yaptığı çalışmada, polenlerin toplam fenolik içeriğini 7.97 ile 49.47 mg GAE/g aralığında olduğunu belirlemiştir.

Morais ve ark (2011), Portekiz milli parklarında 5 farklı polende yaptıkları çalışmada, polenlerin toplam fenoliklerini, 10.5–16.8 mg GAE/g olarak tespit etmişlerdir. Ulusoy ve Kolaylı (2014), 13 farklı anzer poleni üzerinde yaptıkları çalışmada, toplam fenolik içeriğini 44.07 ile 124.10 mg GAE/g aralığında bulmuşlardır. Freire ve ark (2012), Brezilya’nın Bahia bölgesinden topladıkları 25 farklı arı polenini incelediklerinde, polenlerin toplam fenolik içeriğini 41.50 ile 213.22 mg GAE/g aralığında tespit etmişlerdir. Leja ve ark (2007), seçtikleri 12 farklı arı polenine yaptıkları analizler sonucunda, polenlerin toplam fenolik içeriğini, 12.93 mg GAE/g ile 82.43 mg GAE/g aralığında olduğunu bulmuşlardır.

Literatürde yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında, çalışma sonuçları kısmen benzerlik göstermiştir. Çalışmadaki sonuçların farklılıklarının ise; bitki çeşidine, iklim faktörlerine, donör bitkinin olgunlaşma aşamasına, polenlerin toplanma zamanına ve poleni saklama koşullarına bağlı olarak farklılık gösterir

4.3. Antioksidan Aktivite Değerleri

Farklı lokasyonlardan temin edilen polen örneklerine yapılan antioksidan aktivite analizi sonuçları Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3’deki antioksidan aktivite sonuçları değerlendirmeye alındığında, en yüksek antioksidan aktivite %71.90’le Niğde lokasyonuna aittir. Niğde’yi sırasıyla %57.81 ve %55.77 ile Karapınar ve Osmaniye lokasyonları takip etmektedir. En düşük antioksidan aktivite %27.63’la Adana lokasyonuna aittir. Yaptığımız çalışmada polenlerin antioksidan aktiviteleri %27.63-71.90 arasında tayin edilmiştir.

Carpes ve ark (2007), parana ve alagoas polenlerine yaptıkları analizler sonrasında parana polenlerinde %40 ila %90 arasında antioksidan aktivite görürken, alagoas polenlerinde ise %70 civarında antioksidan aktivite gözlemlemişlerdir. Leja ve ark (2007), seçtikleri 12 farklı arı polenine yaptıkları analizler sonucunda, polenlerin antioksidan aktivitelerini %6.8 ile %86.4 aralığında bulmuşlardır. Morais ve ark (2011), Portekiz milli parklarında 5 farklı arı polenine yaptıkları çalışmada, polenlerin antioksidan aktivitelerinin %19 ile 90 aralığında olduğunu tespit etmişlerdir.

Literatürde yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında, çalışma sonuçları kısmen benzerlik göstermiştir. Çalışmadaki sonuçların farklılıklarının ise; lokasyon, bitki florası, arı poleni çeşitlerine ve polenlerin toplanma zamanından kaynaklandığı düşünülebilir.

4.4. Karotenoid İçeriği

Farklı lokasyonlardan temin edilen polen örneklerine yapılan karotenoid içeriği analizi sonuçları Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3’deki karotenoid içeriği sonuçları değerlendirmeye alındığında, en yüksek karotenoid içeriğine sahip polen 105.42µg/g’la Giresun lokasyonuna aittir. Giresun’u 96.93µg/g’la Niğde, 72.05µg/g’la Muğla lokasyonu takip etmektedir. En düşük karotenoid içeriğine, 1.77 µg/g’la Sarıveliler lokasyonuna ait polen sahiptir. Yaptığımız çalışmada polenlerin karotenoid içeriği 1.77 - 105.42µg/g arasında değişiklik göstermektedir.

Muniategui ve ark (1990), yaptıkları çalışmada, İspanyol arı polenlerini analiz etmişler ve polenlerin karotenoid içeriğini 0.8–315.1 mg karoten/100 g polen lipid (kuru ağırlık) olarak bulmuşlardır. Almeida-Muradian ve ark (2005), Brezilya’daki 10 farklı yaş ve kuru arı polenini incelemişler ve yaş polenlerin karotenoid içeriğini iz miktar – 451.5 µg/g, kuru polenlerin karotenoid içeriğini ise iz miktar – 489.2 µg/g arasında bulmuşlardır. Sattler ve ark (2015)’de Brezilya’dan gelen 21 farklı polene yaptıkları analizler neticesinde, polenlerin karotenoid içeriğini 5.3’le 1233 µg/g aralığında tespit etmişlerdir.

Mărgăoan ve ark (2014), arıların, arı poleni için kullandıkları baskın ve ikincil bitkilerden toplanan arı polenine yaptıkları analizde, karotenoid içeriğini, taze toplanan arı polenlerinde 49.90–425.32 µg/g ve kuru arı polenlerinde ise karotenoid içeriğini 63.94–527.27 µg/g aralığında bulmuşlardır. Fatrcová-Šramková ve ark (2016), *Helianthus annuus* L. arı polenine yaptıkları çalışmada, dondurulmuş, kurutulmuş ve dondurularak kurutulmuş arı polenlerinin karotenoid içeriklerini sırasıyla 235.17 mg/kg, 261.33 mg/kg ve 223.10 mg/kg olarak tespit etmişlerdir.

Literatürde yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında, çalışma sonuçları kısmen benzerlik göstermiştir. Çalışmadaki sonuçların farklılıklarının ise; lokasyon, polenin botanik orijini ve iklim koşullarından kaynaklandığı düşünülebilir.

4.5. Polenin Yağ İçeriği

Farklı lokasyonlardan temin edilen polen örneklerinin yağ içerikleri Çizelge 3’de verilmiştir. Çizelge 3’deki yağ içeriği sonuçları değerlendirmeye alındığında, en düşük yağ içeriği %2.7 ile Hatay lokasyonuna aittir. En yüksek yağ içeriği %5.9’la Antalya lokasyonuna aittir. Antalya’yı %5.8’le Ereğli ve %5.6 ile Muğla lokasyonları takip etmektedir. Yaptığımız çalışmada polenlerin yağ içerikleri sonuçları %2.7-5.9 arasında tayin edilmiştir.

Xu ve ark (2009), arı polenlerinin hücrelerini süper kritik karbondioksit kullanarak kırmışlar ve 2 saatlik ekstraksiyon sonucunda arı poleninin yağ içeriğini 5.98 g/100 g kuru polen (%5.98) olarak tahmin etmişlerdir. Mărgăoan ve ark (2014), arıların, arı poleni için kullandıkları baskın ve ikincil bitkilerden toplanan arı polenine yaptıkları analizde, 16 farklı polenin yağ içerikleri 5.30-9.12 g/100 g arasında tespit etmişlerdir. Villanueva ve ark (2002), 15 farklı ticari arı polenine yaptıkları analizde, polenlerin yağ içeriğini %3.6-8.96 arasında tayin etmişlerdir.

Literatürde yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında, çalışma sonuçları kısmen benzerlik göstermiştir. Çalışmadaki sonuçların farklılıklarının ise; polen çeşidine ve polenin botanik kökeninden kaynaklandığı düşünülebilir.

4.6. Polenlerin Fenolik Bileşenleri

Farklı lokasyonlardan temin edilen polen örneklerine yapılan fenolik bileşenlerin tayini analiz sonuçları Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 4’de belirtilen farklı lokasyonlardan temin edilen polenlerin, gallik asit, 3,4-dihidroksibenzoik asit, (+)-kateşin, 1,2-dihidroksibenzen, syringic asit, kafeik asit, rutin trihidrat, *p*-kumarik asit, *trans*-ferulik asit, apigenin 7 glukozit, resveratrol, quercetin, *trans*-sinamik asit, naringenin, kaemferol ve isorhamnetin fenolik bileşenleri tayin edilmiştir. Bu fenolik bileşen tayini sonuçları değerlendirmeye alındığında, polen örneklerinin Gallik asit içeriği 18.49 mg/100g (Mersin) ile 69.28 mg/100g (Niğde) arasında değişmiştir. Analiz sonuçlarına göre azalan sırayla Niğde’yi 58.38 mg/100g ile Antalya (Alanya), 56.21 mg/100g ile Kahramanmaraş lokasyonu takip etmektedir.

Polen örneklerinin 3,4-dihidroksibenzoik asit içeriği 32.35 mg/100g (Karaman (Sarıveliler)) ile 198.48 mg/100g (Niğde) arasında değişmektedir. Niğde’yi azalan sırayla 164.32 mg/100g ile Muğla, 98.49 mg/100g ile Maraş lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin (+)-kateşin içeriği 34.03 mg/100g (Karaman (Sarıveliler)) ile 290.27 mg/100g (Muğla) arasında tayin edilmiştir. Muğla’yı azalan sırayla 176.95 mg/100g ile Adana, 168.15 ile Mersin lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin 1,2-dihidroksibenzen içeriği 12.60 mg/100g (Adana) ile 152.69 mg/100g (Hatay) arasında tespit edilmiştir. Hatay’ı azalan sırayla 144.36 mg/100g ile Muğla, 131.83 mg/100g ile Osmaniye lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin syringic asit içeriği 5.85 mg/100g (Giresun) ile 35.40 mg/100g (Kahramanmaraş) arasında tayin edilmiştir. Kahramanmaraş’ı azalan sırayla 33.57 mg/100g ile Antalya (Alanya), 28.79 mg/100g ile Adana lokasyonu takip etmektedir.

Polen örneklerinin kafeik asit içeriği 2.42 mg/100g (Muğla) ile 14.89 mg/100g (Mersin) arasında tayin edilmiştir. Mersin’i azalan sırayla 12.19 mg/100g Niğde, 10.62 mg/100g ile Osmaniye lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin rutin trihidrat içeriği 3.43 mg/100g (Karaman (Sarıveliler)) ile 75.44 mg/100g (Mersin) arasında tayin edilmiştir. Mersin’i azalan sırayla 66.27 mg/100g ile Konya (Karapınar), 48.04 mg/100g ile Hatay lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin *p*-kumarik asit içeriği 1.50 mg/100g (Mersin) ile 30.27 mg/100g (Hatay) arasında tayin edilmiştir. Hatay’ı azalan sırayla 15.68 mg/100g ile Osmaniye, 11.70 mg/100g ile Giresun lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin *trans*-ferulik asit içeriği 13.47 mg/100g (Kahramanmaraş) ile 133.44 mg/100g (Antalya (Alanya)) arasında tayin edilmiştir. Antalya (Alanya)’yı 126.93 mg/100g ile Muğla, 44.88 mg/100g ile Konya (Ereğli) lokasyonu takip etmektedir.

Polen örneklerinin apigenin 7 glukozit içeriği 10.67 mg/100g (Konya (Karapınar)) ile 63.48 mg/100g (Konya (Ereğli)) arasında tayin edilmiştir. Konya (Ereğli)’yi azalan sırayla 47.42 mg/100g ile Giresun,

46.76 mg/100g ile Kahramanmaraş lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin resveratrol içeriği 0.98 mg/100g (Muğla) ile 11.57 mg/100g (Osmaniye) arasında tayin edilmiştir. Osmaniye'yi azalan sırayla 8.49 mg/100g ile Giresun, 7.68 mg/100g ile Antalya (Alanya) lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin quercetin içeriği 1.21 mg/100g (Muğla) ile 90.91 mg/100g (Kahramanmaraş) arasında tayin edilmiştir. Kahramanmaraş'ı azalan sırayla 73.38 mg/100g ile Hatay, 59.67 mg/100g ile Giresun lokasyonu takip etmektedir.

Polen örneklerinin *trans*-sinamik asit içeriği 0.19 mg/100g (Niğde) ile 28.84 mg/100g (Muğla) arasında tayin edilmiştir. Muğla'yı azalan sırayla 20.47 mg/100g ile Kahramanmaraş, 8.79 mg/100g ile Hatay lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin naringenin içeriği 0 (sıfır) mg/100g (Osmaniye ve Antalya (Alanya)) ile 7.17 mg/100g (Giresun) arasında tayin edilmiştir. Giresun'u azalan sırayla 4.17 mg/100g ile Kahramanmaraş, 4.16 mg/100g ile Adana lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin kaemferol içeriği 1.53 mg/100g (Karaman(Sarıveliler)) ile 28.54 mg/100g (Konya (Karapınar)) arasında tayin edilmiştir. Konya (Karapınar)'ı 10.65 mg/100g ile Mersin, 10.15 ile Konya(Ereğli) lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin isorhamnetin içeriği 0.89 mg/100g (Hatay) ile 26.03 mg/100g (Mersin) arasında tayin edilmiştir. Mersin'i azalan sırayla 18.81 mg/100g ile Kahramanmaraş, 14.76 mg/100g ile Muğla lokasyonu takip etmektedir.

Ulusoy ve Kolaylı (2014), 13 farklı anzer poleni üzerinde yaptıkları çalışmada, polenlerin gallik asit içeriğini 8.34 ile 18.59 µg/100 g, protokatesuik asit içeriğini 8.31 ile 19.77 µg/100 g, *p*-OH benzoik asit içeriğini 2.74 ile 122.68 µg/100 g, klorojenik asit içeriğini 14.64 ile 75.08 µg/100 g, vanillik asit içeriğini 22.96 ile 87.02 µg/100 g, kafeik asit içeriğini 10.88 ile 98.03 µg/100 g, syringic asit içeriğini 10.55 ile 259.53 µg/100 g, epikateşin içeriğini 39.15 ile 520.02 µg/100 g, *p*-kumarik asit içeriğini 34.16 ile 184.23 µg/100 g, ferulik asit içeriğini 36.83 ile 230.55 µg/100 g, benzoik asit içeriğini 46.87 ile 1077.64 µg/100 g, rutin içeriğini 25.59 ile 692.85 µg/100 g, o-kumarik asit içeriğini 2.63 ile 42.23 µg/100 g, absisik asit içeriğini 21.04 ile 288.70 µg/100 g, tert-sinamik asit içeriğini 6.82 ile 56.38 µg/100 g ve quercetin içeriğini 502.94 ile 2660.60 µg/100 g olarak bildirmişlerdir.

Fanali ve ark (2013), Viannos (Girit) bölgesinden bir yunan aracından aldıkları polene yaptıkları polifenol tayini sonucunda, polenin ferulik asit içeriğini 149.10 µg/g o-kumarik asit içeriğini 36.69 µg/g, quercetin içeriğini 29.65 µg/g, sinamik asit içeriğini 23.46 µg/g, naringenin içeriğini 21.92 µg/g, hesperetin içeriğini 3.01 µg/g ve kaemferol içeriğini 7.83 µg/g olarak tayin etmişlerdir. Cheng ve ark (2013), Schisandra chinensis arı poleni üzerinde yaptıkları çalışmada, gallik asit içeriğini 5.78 mg/kg, protokatesuik asit içeriğini 4.55 mg/kg, vanillik asit içeriğini 14.92 mg/kg, *p*-kumarik asit içeriğini 10.86 mg/kg, resveratrol içeriğini 177.15 mg/kg, quercetin içeriğini 719.93 mg/kg, hesperetin içeriğini 285.35 mg/kg, kaemferol içeriğini 95.47 mg/kg ve galangin içeriğini ise 365.41 mg/kg olarak tespit etmişlerdir.

Literatürde yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında, çalışma sonuçları kısmen benzerlik göstermiştir. Çalışmadaki sonuçların farklılıklarının ise; polenin botanik kökenine, lokasyona, iklimik faktörlere ve polenlerin toplanma zamanından kaynaklandığı düşünülebilir.

Çizelge 4: Farklı lokosyonlardan temin edilen polenlerin fenolik bileşenleri (mg/100g)

Fenolik Bileşen	Karapınar	Ereğli	Adana	Giresun	Niğde	Kahramanmaraş	Osmaniye	Mersin	Muğla	Alanya	Sarıveliler	Hatay
Galik asit	23.40 ± 4.82 ^{cd}	42.20 ± 13.80 ^{abcd}	42.51 ± 0.03 ^{abcd}	36.08 ± 18.93 ^{abcd}	69.28 ± 7.23 ^a	56.21 ± 12.22 ^{abc}	41.36 ± 8.23 ^{abcd}	18.49 ± 1.48 ^d	36.27 ± 9.10 ^{abcd}	58.38 ± 6.86 ^{ab}	28.25 ± 22.08 ^{bcd}	45.04 ± 9.7 ^{abcd}
3-Hidroksibenzoik asit	35.42 ± 1.60 ^c	84.57 ± 29.99 ^c	34.17 ± 1.26 ^c	57.35 ± 17.10 ^c	198.48 ± 15.40 ^a	98.49 ± 3.96 ^{bc}	72.30 ± 27.21 ^c	40.31 ± 5.59 ^c	164.32 ± 5.82 ^{ab}	45.53 ± 4.12 ^c	32.35 ± 0.00 ^c	82.51 ± 63.71 ^c
(-)-Kateşin	53.28 ± 4.87 ^{bc}	116.75 ± 12.64 ^{bc}	176.95 ± 20.48 ^{ab}	61.17 ± 7.19 ^{bc}	64.41 ± 30.94 ^{bc}	76.60 ± 62.69 ^{bc}	110.39 ± 3.76 ^{bc}	168.15 ± 14 ^{ab}	290.27 ± 2.90 ^a	152.62 ± 1.53 ^{bc}	34.03 ± 3.42 ^c	47.28 ± 2.50 ^{bc}
(-)-Hidroksibenzen	84.78 ± 11.56 ^{bc}	34.39 ± 0.44 ^d	12.60 ± 0.34 ^d	61.19 ± 8.33 ^{cd}	37.31 ± 18.94 ^{cd}	116.68 ± 0.93 ^{ab}	131.83 ± 24.82 ^{ab}	58.21 ± 28.33 ^{cd}	144.36 ± 7.19 ^a	47.00 ± 3.76 ^{cd}	13.68 ± 1.54 ^d	152.69 ± 37.11 ^a
Siringic asit	28.46 ± 0.37 ^{ab}	17.48 ± 1.31 ^{ab}	28.79 ± 0.56 ^{ab}	5.85 ± 0.90 ^b	9.64 ± 2.55 ^b	35.40 ± 22.08 ^a	28.65 ± 7.45 ^{ab}	8.04 ± 2.02 ^b	12.45 ± 5.69 ^{ab}	33.57 ± 0.04 ^a	10.20 ± 11.67 ^b	13.18 ± 2.11 ^{ab}
Kafeik asit	7.85 ± 3.310 ^{abcd}	5.70 ± 1.20 ^{bcd}	4.31 ± 1.67 ^{cd}	5.90 ± 1.06 ^{bcd}	12.19 ± 1.69 ^{ab}	6.11 ± 0.20 ^{bcd}	10.62 ± 3.44 ^{abc}	14.89 ± 0.27 ^a	2.42 ± 2.11 ^d	5.72 ± 1.70 ^{bcd}	4.82 ± 5.40 ^{bcd}	4.83 ± 3.33 ^{bcd}
Rutin trihidrat	66.27 ± 3.64 ^{ab}	15.02 ± 5.01 ^{cd}	31.77 ± 24.07 ^{cd}	7.34 ± 2.30 ^d	5.36 ± 0.54 ^d	25.00 ± 20.38 ^{cd}	36.35 ± 2.78 ^{bcd}	75.44 ± 0.98 ^a	30.97 ± 13.79 ^{cd}	46.39 ± 0.97 ^{abc}	3.43 ± 0.19 ^d	48.04 ± 19.48 ^{abc}
p-Kumarik asit	4.20 ± 0.6 ^{de}	8.20 ± 0.35 ^{cd}	3.09 ± 0.42 ^e	11.70 ± 0.48 ^{bc}	5.11 ± 1.41 ^{de}	10.41 ± 0.14 ^c	15.68 ± 4.32 ^b	1.50 ± 1.84 ^e	3.48 ± 0.27 ^{de}	3.43 ± 0.72 ^{de}	3.34 ± 2.04 ^{de}	30.27 ± 1.86 ^a
trans-Ferulik asit	26.77 ± 2.34 ^{cde}	44.88 ± 0.01 ^b	43.01 ± 4.58 ^{bc}	37.28 ± 1.48 ^{bcd}	36.61 ± 2.54 ^{bcd}	13.47 ± 0.70 ^e	43.30 ± 0.06 ^{bc}	22.63 ± 15.36 ^{de}	126.93 ± 1.18 ^a	133.44 ± 1.47 ^a	18.93 ± 11.05 ^e	43.46 ± 5.41 ^{bc}
Apigenin 7-glukozit	10.67 ± 6.75 ^f	63.48 ± 2.88 ^a	28.37 ± 0.47 ^{cde}	47.42 ± 1.89 ^{ab}	36.19 ± 12.26 ^{bcd}	46.76 ± 2.71 ^b	13.71 ± 1.38 ^{ef}	12.21 ± 5.69 ^{ef}	44.07 ± 3.94 ^{bc}	25.31 ± 4.01 ^{def}	13.49 ± 8.57 ^{ef}	13.49 ± 2.67 ^{ef}
Rosveratrol	2.21 ± 0.62 ^d	3.16 ± 0.12 ^{cd}	2.07 ± 0.71 ^d	8.49 ± 0.45 ^{ab}	1.26 ± 0.54 ^d	2.32 ± 2.22 ^d	11.57 ± 1.10 ^a	3.08 ± 0.00 ^{cd}	0.98 ± 0.76 ^d	7.68 ± 0.39 ^b	6.13 ± 2.46 ^{bc}	7.08 ± 0.32 ^b
Cercetin	48.69 ± 21.19 ^c	8.43 ± 3.0 ^{de}	11.88 ± 2.16 ^{de}	59.67 ± 4.74 ^{bc}	48.93 ± 0.14 ^c	90.91 ± 1.77 ^a	10.52 ± 2.43 ^{de}	8.97 ± 3.51 ^{de}	1.21 ± 0.52 ^e	25.36 ± 1.48 ^d	14.12 ± 0.16 ^{de}	73.38 ± 8.19 ^{ab}
trans-Sinamik asit	2.35 ± 0.33 ^{ef}	1.43 ± 0.21 ^{ef}	1.07 ± 0.058 ^{ef}	3.68 ± 0.05 ^{de}	0.19 ± 0.05 ^f	20.47 ± 0.17 ^b	6.98 ± 0.25 ^{cd}	0.96 ± 0.33 ^{ef}	28.84 ± 3.82 ^a	0.91 ± 0.14 ^{ef}	0.88 ± 0.48 ^{ef}	8.79 ± 0.89 ^c
Naringenin	2.0 ± 1.0 ^a	3.04 ± 0.001 ^a	4.16 ± 1.47 ^a	7.17 ± 6.69 ^a	3.224 ± 1.323 ^a	4.17 ± 3.25 ^a	0.0 ± 0.0 ^a	2.20 ± 1.12 ^a	2.37 ± 2.27 ^a	0.00 ± 0.00 ^a	2.85 ± 0.49 ^a	2.12 ± 2.67 ^a
Kemferol	28.54 ± 17.96 ^a	10.15 ± 1.95 ^b	5.32 ± 0.18 ^b	4.26 ± 1.44 ^b	5.25 ± 1.12 ^b	9.63 ± 2.40 ^b	4.37 ± 0.83 ^b	10.65 ± 1.90 ^b	9.24 ± 2.27 ^b	2.16 ± 0.33 ^b	1.53 ± 0.06 ^b	3.30 ± 0.30 ^b
İshamnetin	3.118 ± 0.285 ^d	4.535 ± 0.966 ^d	3.970 ± 2.614 ^d	11.82 ± 1.71 ^c	0.92 ± 0.03 ^d	18.81 ± 2.12 ^b	4.56 ± 0.45 ^d	26.03 ± 1.05 ^a	14.76 ± 0.03 ^c	11.35 ± 2.13 ^c	1.62 ± 1.01 ^d	0.89 ± 0.03 ^d

Not: Veriler ortalama (n=3) ± standart sapmayı göstermektedir. **Aynı sütun içerisinde yer alan farklı harfler Tukey testine (p<0.05) göre istatistiksel olarak önemli farklılığı göstermektedir.

4.7. Polenlerin Mineral İçeriği

Farklı lokasyonlardan temin edilen polen örneklerinin mineral içeriği çizelge 5’de verilmiştir. Çizelge 5’de görüldüğü gibi, farklı lokasyonlardan temin edilen polenlerin bor (B), kalsiyum (Ca), krom (Cr), bakır (Cu), demir (Fe), potasyum (K), magnezyum (Mg), mangan (Mn), sodyum (Na), nikel (Ni), fosfor (P) ve çinko (Zn) içerikleri saptanmıştır. Bu mineral içeriği sonuçları değerlendirmeye alındığında, polen örneklerinin bor (B) içeriği 11.42 mg/kg (Konya (Karapınar)) ile 57.93 mg/kg (Karaman (Sarıveliler)) arasında değişmiştir. Analiz sonuçlarına göre, azalan sırayla Karaman’ı 52.96 mg/kg ile Konya (Ereğli), 33.10 mg/kg ile de Antalya (Alanya) takip etmiştir.

Kalsiyum (Ca) içeriği en yüksek olan polen, 4978.21 mg/kg ile Karaman (Sarıveliler) lokasyonunda tespit edilmiştir. Karaman’ı 4126.92 mg/kg ile Adana, 3258.24 mg/kg ile Konya (Ereğli) takip etmektedir. Kalsiyum içeriği en düşük polen ise 970.92 mg/kg ile Konya (Karapınar) lokasyonuna aittir. Krom (Cr) içeriği en yüksek olan polen, 30.80 mg/kg ile Niğde lokasyonuna aittir. Niğde’yi 12.78 mg/kg ile Antalya (Alanya), 4.33 mg/kg ile Adana takip etmektedir. Krom içeriği en düşük polen ise 2.71 mg/kg ile Muğla lokasyonunda tespit edilmiştir. Bakır (Cu) içeriği en yüksek olan polen, 35.50 mg/kg ile Antalya (Alanya) lokasyonunda bulunmuştur. Antalya’yı 22.78 mg/kg Cu ile Karaman (Sarıveliler), 21.25 mg/kg Cu ile Niğde takip etmektedir. Bakır içeriği en düşük (13.30 mg/kg) polen ise Konya (Karapınar) lokasyonunda tayin edilmiştir.

Polen örneklerinin demir içeriği 100.19 mg/kg (Konya (Karapınar)) ile 384.23 mg/kg (Adana) arasında değişmiştir. Potasyum (K) içeriği ise 3656.66 mg/kg (Karaman (Sarıveliler)) ile 5529.12 mg/kg (Antalya (Alanya)) arasında belirlenmiştir. Diğer bir makro element olarak polen örneklerinin magnezyum (Mg) değerleri 587.97 mg/kg (Konya (Karapınar)) ile içeriği 1625.96 mg/kg (Antalya (Alanya)) arasında tespit edilmiştir. Sodyum (Na) içeriği ise 224.62 mg/kg (Giresun) ile 449.12 mg/kg (Antalya (Alanya)) arasında rapor edilmiştir. Sodyum içeriği bakımından azalan sırayla Antalya’yı 301.01 mg/kg ile Karaman (Sarıveliler), 272.18 mg/kg ile Konya (Ereğli) takip etmiştir. Mangan (Mn) içeriği en yüksek olan polen, 31.50 mg/kg ile Giresun lokasyonuna aittir. Giresun’u 30.47 mg/kg ile Niğde, 23.17 mg/kg ile Osmaniye ve Muğla takip etmektedir. En düşük mangan içeriğine sahip polen ise 12.82 mg/kg ile Konya (Karapınar) lokasyonu takip etmiştir.

Örneklerin Nikel (Ni) içeriği ise 1.91 mg/kg (Giresun) ile 7.23 mg/kg (Antalya (Alanya)) arasında belirlenmiştir. Antalya’yı azalan sırayla 6.49 mg/kg ile Adana, 5.60 mg/kg ile Konya (Karapınar) takip etmektedir. Ayrıca, polen örneklerinin fosfor (P) içeriği 3261.69 mg/kg (Konya (Karapınar)) ile 5254.45 mg/kg (Antalya (Alanya)) arasında tayin edilmiştir. Antalya’yı 5051.08 mg/kg ile Niğde, 5039.15 mg/kg ile Giresun takip etmektedir. Buna ilaveten, çinko (Zn) içeriği 27.73 mg/kg (Konya (Karapınar)) ile 399.27 mg/kg (Adana) arasında değişmiştir. Adana’yı 69.21 mg/kg ile Osmaniye, 44.81 mg/kg ile Antalya (Alanya) takip etmektedir.

Önceki yapılan çalışmalarda; Campos ve ark (2008), yaptıkları çalışmada, ulusal ve uluslararası pazarlarda satılan arı polenlerine mineral içeriği analizi sonucunda potasyum içeriğini 4000–20000 mg/kg, magnezyum içeriğini 200-3000 mg/kg, kalsiyum içeriğini 200-3000 mg/kg, fosfor içeriğini 800-6000 mg/kg, demir içeriğini 11-170 mg/kg, çinko içeriğini 30-250 mg/kg, bakır içeriğini 2-16 mg/kg ve mangan içeriğini 20-110 mg/kg olarak bulmuşlardır. Bir diğer çalışmada Altunatmaz ve ark (2017), 20 tane arı poleni örneğini Karadeniz, İç Anadolu, Doğu Anadolu, Marmara, Akdeniz ve Ege bölgelerinden temin etmişlerdir. Bu polenlerde her eleman için yapılan tüm mineral analizlerinin asgari ve azami değerlerini ($\mu\text{g/gpollen}$); Cr: 0.08-1.91, Cu: 3.62-26.58, Fe: 22.84-1183.17, Mg: 258.25-1705.04, Mn: 7.40-237.70, Se: 0.52-6.62, Zn: 14.44-53.12, B: 0.56-74.32, Ni: 0.00-1.94, Si: 0.03-15.68, K: 711.46-3123.66, Ca: 378.41-2140.74, P: 229.88-6095.05, Cd: 0.00-0.22 ve Pb: 0.00-1.38 şeklinde bulmuşlardır.

Taha (2015), yaptığı çalışmada arıların ayçiçeği, yaz kabağı, hurma ağacı, kolza, ve yonca filizlerinden topladığı polenlerin mineral içeriğini incelemişler, sodyum içeriğini 6345.00-8350.27 mg/kg Na, potasyum içeriğini 6232.79-8258.50 mg/kg K, kalsiyum içeriğini 2086.36-5752.19 mg/kg Ca, magnezyum içeriğini, 2353.11-4680.53 mg/kg Mg, fosfor içeriğini 234.40-468.05 mg/kg P, demir

içeriğini 338.12-562.06 mg/kg Fe, manganez içeriğini 16.60-38.61 mg/kg Mn, çinko içeriğini 31.92-44.18 mg/kg Zn ve bakır içeriğini 4.24-6.97 mg/kg Cu tespit etmişlerdir. Baydar ve Gürel (1998), yaptıkları çalışmada, Antalya florasında polen kaynağı olarak kullanılan önemli bitki türlerinin; *Acaciacyanophylla*, *Calicotomevillosa*, *Ceratoniasiliqua*, *Asteraceae*, *Crepis* sp., *Inulaviscosa*, *Cistaceae*, *Cistus* sp., *Brassicaceae*, *Sinapsisarvensis*, *Rosaceae*, *Papaverrhoeas*, *Euphorbiaceae*, *Euphorbiacharacias*, *Liliaceae*, *Urgeniamaritima*, *Thymeliaceae* ve *Daphnesericea* polenlerinin mineral madde içeriklerini incelemişlerdir. Polenlerde en yüksek olarak bulunan besin elementlerinin sırasıyla; potasyum (1100-7160 µg/g), kalsiyum (1840-4680 µg/g), magnezyum (410-1902 µg/g), sodyum (120-280 µg/g), demir (38.2-304.2 µg/g), çinko (46.2-117.8 µg/g), mangan (7.0-57.2 µg/g), ve bakır (4.6-12.4 µg/g) olduğunu belirlemişlerdir.

Morgano ve ark (2012)'de Brezilya'da bulunan 154 farklı kuru arı poleni üzerinde yaptıkları çalışmada; Parana bölgesinden gelen 10 farklı polene yapılan analizde kalsiyum içeriğini 1059-2061 mg/kg, bakır içeriğini 3.19-12.12 mg/kg, demir içeriğini 38.3-131.4 mg/kg, potasyum içeriğini 2237-9910 mg/kg, magnezyum içeriğini 780-3621 ng/kg, manganez içeriğini 22.0-81.5 mg/kg, sodyum içeriğini 1.7-33.2 mg/kg, fosfor içeriğini 3826-6903 mg/kg, selenyum içeriğini < 0.01-2.73 mg/kg ve çinko içeriğini 24.0-51.4 mg/kg aralığında belirlemişlerdir. Santa Catarina bölgesinden gelen 30 farklı polene yapılan analizde kalsiyum içeriğini 1039-2569 mg/kg, bakır içeriğini 4.76-18.33 mg/kg, demir içeriğini 28.7-181.7 mg/kg, potasyum içeriğini 1431-8297 mg/kg, magnezyum içeriğini 348-1633 mg/kg, manganez içeriğini 15.8-210.7 mg/kg, sodyum içeriğini 3.1-62.0 mg/kg, fosfor içeriğini 2177-6650 mg/kg, selenyum içeriğini < 0.01-1.75 mg/kg ve çinko içeriğini 23.6-57.6 mg/kg aralığında bulmuşlardır. Rio Grande do Sul bölgesinden gelen 9 farklı polene yapılan analizde kalsiyum içeriğini 1417-2527 mg/kg, bakır içeriğini 8.86-16.22 mg/kg, demir içeriğini 11.1-373.3 mg/kg, potasyum içeriğini 1627-6047 mg/kg, magnezyum içeriğini 614-1299 mg/kg, manganez içeriğini 23.0-75.5 mg/kg, sodyum içeriğini 9.8-77.2 mg/kg, fosfor içeriğini 3303-6266 mg/kg, selenyum içeriğini < 0.01-2.35 mg/kg ve çinko içeriğini 39.4-56.3 mg/kg aralığında rapor etmişlerdir. São Paulo bölgesinden gelen 23 farklı polene yapılan analizde kalsiyum içeriğini 828-2001 mg/kg, bakır içeriğini 4.71-20.15 mg/kg, demir içeriğini 23.8-261.4 mg/kg, potasyum içeriğini 2385-7972 mg/kg, magnezyum içeriğini 466-1456 ng/kg, manganez içeriğini 39.5-155.2 mg/kg, sodyum içeriğini 8.7-63.8 mg/kg, fosfor içeriğini 2820-5934 mg/kg, selenyum içeriğini < 0.01-4.28 mg/kg ve çinko içeriğini 36.7-75.8 mg/kg aralığında tespit etmişlerdir.

Çizelge 5: Farklı lokasyonlardan temin edilen polenlerin mineral içeriği(mg/100g)

Lokasyon	B	Ca	Cr	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Ni	P	Zn
Karapınar	11.417 ± 0.726 ^e	970.9 ±149.8 ^g	3.320 ± 0.101 ^{bcd}	13.300 ± 0.799 ^e	100.19 ± 16.01 ^d	4594.1 ± 170.4 ^{cde}	588.0 ± 4.6 ^d	12.823 ± 0.450 ^d	241.78 ± 15.01 ^b	5.597 ± 1.374 ^{abc}	3261.7 ± 38.6 ^g	27.73 ± 1.01 ^e
Ereğli	52.963 ± 0.609 ^a	3258.2 ± 65.8 ^c	3.967 ± 0.151 ^{bc}	19.410 ± 0.141 ^{bcd}	175.98 ± 3.38 ^{cd}	4960.5 ± 3.4 ^{bc}	1284.5 ± 9.4 ^{ab}	15.077 ± 0.438 ^{cd}	272.18 ± 2.59 ^b	2.490 ± 0.200 ^{cd}	4212.2 ± 96.9 ^{bc}	28.62 ± 0.01 ^e
Adana	30.090 ± 1.048 ^b	4126.9 ± 347.3 ^b	4.327 ± 0.411 ^b	18.213 ± 0.536 ^{bcd}	384.23 ± 36.69 ^a	4883.3 ± 269.4 ^{bcd}	1148.1 ± 68.8 ^{bc}	22.633 ± 0.049 ^b	262.51 ± 7.38 ^b	6.487 ± 0.563 ^{ab}	4212.2 ± 96.9 ^e	399.27 ± 12.9 ^f
Giresun	24.970 ± 0.243 ^{bcd}	1546.5 ± 22.4 ^f	3.553 ± 0.331 ^{bcd}	17.127 ± 0.161 ^{cde}	167.33 ± 21.87 ^{cd}	4477.8 ± 59.9 ^{de}	842.8 ± 3.5 ^{cd}	31.503 ± 0.776 ^a	224.62 ± 2.46 ^b	1.907 ± 0.257 ^d	5039.1 ± 11.8 ^{ab}	35.52 ± 0.29 ^c
Niğde	25.853 ± 0.505 ^{bcd}	2593.1 ± 64.3 ^d	3.800 ± 0.101 ^{bc}	21.250 ± 0.272 ^{bc}	301.32 ± 22.18 ^{ab}	5172.0 ± 96.4 ^{ab}	937.2 ± 10.3 ^{bcd}	30.473 ± 0.619 ^a	270.84 ± 7.94 ^b	3.400 ± 0.128 ^{bcd}	5051.1 ± 126.3 ^{ab}	41.69 ± 0.83 ^f
Kahramanmaraş	19.387 ± 0.231 ^{cde}	1432.6 ± 169.7 ^f	3.327 ± 0.446 ^{bcd}	15.583 ± 2.824 ^{de}	127.71 ± 14.55 ^d	4669.7 ± 87.9 ^{cde}	828.5 ± 18.0 ^{cd}	21.407 ± 0.292 ^b	225.96 ± 9.44 ^b	2.877 ± 0.135 ^{cd}	3772.6 ± 49.3 ^f	32.56 ± 0.34 ^f
Osmaniye	31.083 ± 1.540 ^b	2119.3 ± 225.5 ^e	3.967 ± 0.356 ^{bc}	17.767 ± 2.749 ^{cde}	250.82 ± 50.51 ^{bc}	4583.7 ± 254.1 ^{cde}	977.3 ± 48.3 ^{bcd}	23.170 ± 1.906 ^b	264.72 ± 16.40 ^b	3.210 ± 0.470 ^{cd}	4782.0 ± 213.5 ^{bc}	69.21 ± 2.84 ^g
Mersin	13.327 ± 1.046 ^e	1368.6 ± 14.0 ^{fg}	3.300 ± 0.203 ^{bcd}	18.820 ± 0.851 ^{bcd}	125.59 ± 8.39 ^d	4506.0 ± 45.0 ^{de}	712.8 ± 18.4 ^d	15.353 ± 0.752 ^{cd}	258.89 ± 9.45 ^b	2.767 ± 0.178 ^{cd}	3839.0 ± 74.5 ^f	42.73 ± 0.48 ^f
Muğla	17.480 ± 0.208 ^{de}	1464.9 ± 138.5 ^f	2.713 ± 0.246 ^d	16.270 ± 3.805 ^{de}	126.31 ± 7.67 ^d	4251.5 ± 148.1 ^e	754.6 ± 33.1 ^{cd}	23.177 ± 2.382 ^b	251.94 ± 26.91 ^b	2.123 ± 0.060 ^d	3604.6 ± 173.2 ^{fg}	32.46 ± 1.22 ^f
Antalya	33.100 ± 10.203 ^b	2617.9 ± 135.1 ^d	12.783 ± 0.856 ^a	35.503 ± 1.198 ^a	137.16 ± 0.61 ^d	5529.1 ± 57.3 ^a	1626.0 ± 452.2 ^a	17.900 ± 1.575 ^c	449.12 ± 137.11 ^a	7.230 ± 3.437 ^a	5254.5 ± 15.1 ^a	44.81 ± 2.95 ^g
Karaman	57.933 ± 2.041 ^a	4978.2 ± 38.1 ^a	3.530 ± 0.026 ^{bcd}	22.783 ± 0.676 ^b	308.05 ± 96.33 ^{ab}	3656.7 ± 129.1 ^f	825.9 ± 5.1 ^{cd}	18.087 ± 0.419 ^c	301.01 ± 7.49 ^b	2.523 ± 0.204 ^{cd}	4332.1 ± 122.1 ^{de}	31.95 ± 1.74 ^f
Hatay	27.423 ± 2.497 ^{bc}	1451.0 ± 69.6 ^f	2.937 ± 0.040 ^{cd}	15.623 ± 0.289 ^{de}	127.26 ± 17.31 ^d	4532.3 ± 194.7 ^{cde}	883.6 ± 30.6 ^{cd}	17.397 ± 0.916 ^c	265.13 ± 2.35 ^b	2.127 ± 0.346 ^d	4601.6 ± 193.8 ^{cd}	41.51 ± 1.80 ^f

Not: Veriler ortalama (n=3) ± standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütun içerisinde yer alan farklı harfler Tukey testine (p < 0.05) göre istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermektedir.

Minas Gerais bölgesinden gelen 10 farklı polene yapılan analizde kalsiyum içeriğini 1008-2030 mg/kg, bakır içeriğini 4.20-25.40 mg/kg, demir içeriğini 81.7-551.6 mg/kg, potasyum içeriğini 2153-4308 mg/kg, magnezyum içeriğini 413-1260 mg/kg, manganez içeriğini 20.1-72.0 mg/kg, sodyum içeriğini < 0.004-40 mg/kg, fosfor içeriğini 2323-4736 mg/kg, selenyum içeriğini < 0.01-1.61 mg/kg ve çinko içeriğini 26.7-72.9 mg/kg aralığında bulmuşlardır. Espírito Santo bölgesinden gelen 10 farklı polene yapılan analizde kalsiyum içeriğini 971-2749 mg/kg, bakır içeriğini 6.88-12.30 mg/kg, demir içeriğini 39.3-96.0 mg/kg, potasyum içeriğini 1980-6014 mg/kg, magnezyum içeriğini 432-1772 mg/kg, manganez içeriğini 11.9-126.0 mg/kg, sodyum içeriğini 10.8-288.0 mg/kg, fosfor içeriğini 2312-4083 mg/kg, selenyum içeriğini < 0.01-1.31 mg/kg ve çinko içeriğini 28.5-51.4 mg/kg aralığında tayin etmişlerdir. Federal District bölgesinden gelen 3 farklı polene yapılan analizde kalsiyum içeriğini 1389-1917 mg/kg, bakır içeriğini 7.21-12.53 mg/kg, demir içeriğini 92.4-207.0 mg/kg, potasyum içeriğini 5745-8958 mg/kg, magnezyum içeriğini 1305-1458 mg/kg, manganez içeriğini 24.4-56.9 mg/kg, sodyum içeriğini <0.004-2.11 mg/kg, fosfor içeriğini 4615-5459 mg/kg, selenyum içeriğini 0.54-3.19 mg/kg ve çinko içeriğini 42.1-43.6 mg/kg aralığında belirlemişlerdir. Bahia bölgesinden gelen 37 farklı polene yapılan analizde kalsiyum içeriğini 1810-4670 mg/kg, bakır içeriğini 6.31-13.50 mg/kg, demir içeriğini 20.4-177.0 mg/kg, potasyum içeriğini 2908-9602 mg/kg, magnezyum içeriğini 792-2129 mg/kg, manganez içeriğini 29.1-147.0 mg/kg, sodyum içeriğini 29-1466 mg/kg, fosfor içeriğini 3808-6353 mg/kg, selenyum içeriğini < 0.01-2.56 mg/kg ve çinko içeriğini 32.6-73.4 mg/kg aralığında tespit etmişlerdir.

Sergipe bölgesinden gelen 18 farklı polene yapılan analizde kalsiyum içeriğini 2118-4653 mg/kg, bakır içeriğini 6.54-18.24 mg/kg, demir içeriğini 31.2-80.0 mg/kg, potasyum içeriğini 5154-8929 mg/kg, magnezyum içeriğini 951-1992 mg/kg, manganez içeriğini 28.4-61.2 mg/kg, sodyum içeriğini 6.7-597.0 mg/kg, fosfor içeriğini 4269-8165 mg/kg, selenyum içeriğini < 0.01-1.4 mg/kg ve çinko içeriğini 5.1-65.3 mg/kg aralığında rapor etmişlerdir. Piauí, Ceará ve Mato Grosso bölgelerinden sırasıyla 1,1,2 gelen 4 farklı polene yapılan analizde kalsiyum içeriğini 2310-3724 mg/kg, bakır içeriğini 8.85-13.0 mg/kg, demir içeriğini 38.3-87.5 mg/kg, potasyum içeriğini 4993-6542 mg/kg, magnezyum içeriğini 1627-1744 mg/kg, manganez içeriğini 49-140 mg/kg, sodyum içeriğini 3.21-84.1 mg/kg, fosfor içeriğini 3691-6439 mg/kg, selenyum içeriğini < 0.01-4.45 mg/kg ve çinko içeriğini 42.6-76.1 mg/kg aralığında analiz etmişlerdir. Toplanan bu 154 farklı polen örneğinin ortalama mineral değerleri; kalsiyum içeriğini 828-4670 mg/kg, bakır içeriğini 3.2-25.4 mg/kg, demir içeriğini 11.1-551.6 mg/kg, potasyum içeriğini 1431-9910 mg/kg, magnezyum içeriğini 348-3621 mg/kg, manganez içeriğini 12-211 mg/kg, sodyum içeriğini < 0.004-1466 mg/kg, fosfor içeriğini 2177-8165 mg/kg, selenyum içeriğini < 0.01-4.45 mg/kg ve çinko içeriğini 5.1-76.1 mg/kg aralığında belirlemişlerdir.

Literatürde yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında, çalışma sonuçları kısmen benzerlik göstermiştir. Çalışmadaki sonuçların farklılıklarının ise; lokasyon, mevsim, arı poleni çeşitleri ve polenlerin toplanma zamanından kaynaklandığı düşünülebilir.

4.8. Polen Yağlarının Yağ Asidi Bileşimi

Farklı lokasyonlardan temin edilen polen örneklerine yapılan yağ asidi bileşimi analizi sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6'da belirtilen farklı lokasyonlardan temin edilen polenlerin, miristik, palmitik, stearik, elaidik, oleik, linoleik, linolenik, behenik, erüik ve araşidonik asit içerikleri saptanmıştır. Bu yağ asidi bileşimi analiz sonuçları değerlendirmeye alındığında miristik asit içeriği %0 (Konya (Ereğli-Karapınar), Antalya (Alanya), Karaman (Sarıveliler), Hatay, Giresun, Niğde, Adana, Kahramanmaraş ve Muğla) ile %0.24 (Mersin) arasında tayin edilmiştir. Mersin'i %0.15 ile Osmaniye lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin palmitik asit içeriği %9.40 (Karaman (Sarıveliler)) ile %25.68 (Adana) arasında tayin edilmiştir. Adana'yı azalan sırayla %21.92 ile Giresun, %21.80 ile Kahramanmaraş lokasyonu takip etmektedir.

Polen örneklerinin stearik asit içeriği %1.68 (Hatay) ile %16.71 (Karaman (Sarıveliler)) arasında tayin edilmiştir. Karaman (Sarıveliler)'i %15.10 ile Konya (Ereğli), %10.60 ile Niğde lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin elaidik asit içeriği %0.00 (Muğla ve Antalya (Alanya)) ile %38.00 (Mersin) arasında tayin edilmiştir. Mersin'i azalan sırayla %37.41 ile Osmaniye, %26.59 ile Konya (Karapınar) lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin oleik asit içeriği %0.00 (Konya (Ereğli), Niğde ve Karaman (Sarıveliler)) ile %37.83 (Antalya (Alanya)) arasında tayin edilmiştir. Antalya (Alanya)'yı azalan sırayla %36.38 ile Muğla, %21.99 ile Hatay lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin linoleik asit içeriği %0.00 (Konya (Karapınar), Kahramanmaraş ve Karaman (Sarıveliler)) ile %1.60 (Konya (Ereğli)) arasında tayin edilmiştir. Konya (Ereğli)'yi azalan sırayla %1.52 ile Hatay, %1.09 ile Niğde lokasyonu takip etmektedir.

Polen örneklerinin linoleik asit içeriği %10.62 (Giresun) ile %38.17 (Muğla) arasında tayin edilmiştir. Muğla'yı azalan sırayla %34.10 ile Antalya (Alanya), %34.06 ile Osmaniye lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin araşidik asit içeriği %0.14 (Antalya (Alanya)) ile %6.41 (Karaman (Sarıveliler)) arasında tayin edilmiştir. Karaman (Sarıveliler)'i %1.32 ile Giresun, %1.21 ile Konya (Ereğli) lokasyonu takip etmektedir.

Polen örneklerinin linolenik asit içeriği %4.65 (Mersin) ile %38.17 (Muğla) arasında tayin edilmiştir. Muğla'yı azalan sırayla %35.05 ile Giresun, %22.05 ile Kahramanmaraş lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin behenik asit içeriği %0.00 (Osmaniye) ile %19.30 (Konya (Ereğli)) arasında tayin edilmiştir. Konya (Ereğli)'yi %10.79 ile Kahramanmaraş, %6.10 ile Karaman (Sarıveliler) lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin erüik asit içeriği %0.00 (Kahramanmaraş) ile %9.41 (Karaman (Sarıveliler)) arasında tayin edilmiştir. Karaman (Sarıveliler)'i %5.67 ile Hatay, %4.92 ile Niğde lokasyonu takip etmektedir. Polen örneklerinin araşidonik asit içeriği %0.31 (Mersin) ile %5.86 (Konya (Ereğli)) arasında tayin edilmiştir. Konya (Ereğli)'yi %4.12 ile Niğde, %3.94 ile Giresun lokasyonu takip etmektedir.

Xu ve ark(2009), arı polenlerinin hücrelerini süper kritik karbondioksit kullanarak kırmışlar ve 2 saatlik ekstraksiyon sonucunda arı polenin yağ asidi bileşiminin yaklaşık %39'unu linolenik asit, yaklaşık %20'sini palmitik asit ve yaklaşık %13'ünü linoleik asit olarak tespit etmişlerdir. Shower ve ark(1987), mısır florası bitki polenleri üzerine yaptıkları çalışmada, polenlerin yağ asidi bileşiminin ortalama %14.9 ile %28.3'ünü palmitik asit, %2.9 ile %10.1'ini stearik asit, %3.6 ile %58.0'ini oleik asit, %0.0 ile %12.5'ini lionoleik asit ve %0.0 ile %29.9'unu linolenik asit olarak belirtmişlerdir. Bonvehi ve Jordá(1997), ıspanya florası bitki polenlerindeki yağ asitleri üzerine yaptıkları bir çalışmada, polenlerin yağ asidi bileşiminin ortalama %18.5 ile %33.7'sinin palmitik asit, %0.1 ile %5.05'inin palmitoleik asit, %0.3 ile %4.0'ünün stearik asit, %8.7 ile %19.0'unun oleik asit, %10.6 ile %41.6'sının lionoleik asit ve %11.7 ile %25.3'ünün linolenik asit arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Markowicz ve ark(2004), Brezilya florasında bulunan 14 farklı bitki polenlerindeki yağ asitleri üzerine yaptıkları çalışmada, %13.5 ile %27.8'inin palmitik asit, %1.9 ile %4.5'inin stearik asit, %3.9 ile %9.9'unun oleik asit, %8.9 ile %49.7'sinin lionoleik asit ve %1.4 ile %3.8'inin linolenik asit arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Karagözoğlu ve ark(2012), Bingöl bölgesinden toplanan arı polenleri üzerine yaptıkları çalışmada, palmitik asitin %24.25 ile %32.49, stearik asitin %1.07 ile %1.95, oleik asitin %5.3 ile %9.03, linoleik asitin %8.56 ile %10.76, α – linolenik asitin %27.26 ile %36.53 değerleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 6: Farklı lokosyonlardan temin edilen polen yağlarının yağ asidi bileşimi (%)

Lokasyon	Miristik	Palmitik	Stearik	Elaidik	Oleik	Linolelaidik	Linoleik	Araşidik	Linolenik	Behenik	Erüsik	Araşidorik	Diğer
Karapınar	0 ± 0 ^a	21.31 ± 0.14 ^{ab}	± 2.12 ± 0.01 ^e	± 26.59 ± 0.07 ^b	± 1.21 ± 0.01 ^{bc}	0.00 ± 0.00 ^c	± 22.43 ± 0.06 ^{bc}	± 0.58 ± 0.00 ^{bcd}	± 20.38 ± 0.02 ^b	± 1.52 ± 0.02 ^c	± 1.01 ± 0.02 ^{efg}	± 0.80 ± 0.04 ^{ef}	±
Ergli	0 ± 0 ^a	11.44 ± 1.49 ^d	± 15.10 ± 1.04 ^a	± 7.52 ± 0.96 ^{ef}	± 0.00 ± 0.00 ^c	1.60 ± 0.01 ^a	± 11.72 ± 1.22 ^c	± 1.21 ± 0.23 ^{bc}	± 13.92 ± 2.02 ^{cd}	± 19.30 ± 1.94 ^a	± 3.36 ± 0.16 ^{cd}	± 5.86 ± 0.03 ^a	±
Adana	0 ± 0 ^a	25.68 ± 0.34 ^a	± 9.95 ± 0.04 ^b	± 23.28 ± 0.09 ^{bc}	± 0.65 ± 0.03 ^c	0.17 ± 0.24 ^c	± 11.38 ± 0.07 ^c	± 0.64 ± 0.06 ^{bcd}	± 18.69 ± 0.03 ^{bc}	± 1.00 ± 0.17 ^c	± 0.63 ± 0.01 ^{fg}	± 2.04 ± 0.02 ^{de}	±
Göresun	0 ± 0 ^a	21.92 ± 0.89 ^{ab}	± 3.44 ± 0.08 ^{cde}	± 12.14 ± 0.37 ^{de}	± 0.61 ± 0.00 ^c	0.63 ± 0.03 ^{bc}	± 10.62 ± 0.30 ^c	± 1.32 ± 0.01 ^b	± 35.05 ± 1.29 ^a	± 2.60 ± 2.90 ^c	± 1.90 ± 0.04 ^{def}	± 3.94 ± 0.04 ^{bc}	±
Niğde	0 ± 0 ^a	17.34 ± 0.08 ^{bc}	± 10.60 ± 0.41 ^b	± 12.87 ± 0.16 ^{de}	± 0.00 ± 0.00 ^c	1.09 ± 0.19 ^{ab}	± 11.60 ± 0.55 ^c	± 1.02 ± 0.07 ^{bcd}	± 21.29 ± 0.32 ^b	± 3.96 ± 4.21 ^c	± 4.92 ± 0.43 ^{bc}	± 4.12 ± 0.09 ^b	±
Muş	0 ± 0 ^a	21.80 ± 0.97 ^{ab}	± 2.66 ± 0.03 ^{de}	± 16.64 ± 0.49 ^{cd}	± 0.33 ± 0.47 ^c	0.00 ± 0.00 ^c	± 12.70 ± 0.42 ^c	± 0.79 ± 0.07 ^{bcd}	± 22.05 ± 0.68 ^b	± 10.79 ± 1.45 ^b	± 2.56 ± 0.21 ^{de}	± 2.32 ± 0.00 ^d	±
Osmaniye	0.15 ± 0.01 ^a	± 12.85 ± 0.35 ^{cd}	± 4.62 ± 0.03 ^c	± 37.41 ± 0.21 ^a	± 0.74 ± 0.01 ^{bc}	0.60 ± 0.02 ^{bc}	± 34.06 ± 0.10 ^{ab}	± 0.33 ± 0.03 ^{cd}	± 7.53 ± 0.01 ^{ef}	± 0.00 ± 0.00 ^c	± 0.00 ± 0.00 ^g	± 0.34 ± 0.01 ^f	±
Mersin	0.24 ± 0.34 ^a	± 12.12 ± 0.10 ^{cd}	± 4.64 ± 0.04 ^c	± 38.00 ± 0.05 ^a	± 0.80 ± 0.00 ^{bc}	0.18 ± 0.02 ^c	± 33.90 ± 0.05 ^{ab}	± 0.22 ± 0.02 ^d	± 4.65 ± 0.04 ^f	± 2.19 ± 0.12 ^c	± 0.50 ± 0.05 ^{fg}	± 0.31 ± 0.02 ^f	±
Mışla	0 ± 0 ^a	13.02 ± 0.02 ^{cd}	± 4.127 ± 0.0 ^{cd}	± 0.00 ± 0.00 ^f	± 36.38 ± 0.01 ^{ab}	± 0.24 ± 0.00 ^c	± 38.17 ± 0.02 ^a	± 0.55 ± 0.00 ^{bcd}	± 38.17 ± 0.02 ^a	± 0.21 ± 0.00 ^c	± 0.19 ± 0.00 ^{fg}	± 0.32 ± 0.00 ^f	±
Alanya	0 ± 0 ^a	12.27 ± 0.32 ^{cd}	± 4.83 ± 0.04 ^c	± 0.00 ± 0.00 ^f	± 37.83 ± 0.11 ^a	± 0.63 ± 0.00 ^{bc}	± 34.10 ± 0.07 ^{ab}	± 0.14 ± 0.01 ^d	± 7.17 ± 0.07 ^{ef}	± 0.13 ± 0.00 ^c	± 0.18 ± 0.01 ^{fg}	± 0.67 ± 0.01 ^{ef}	±
Sarıveliler	0 ± 0 ^a	9.40 ± 0.76 ^d	± 16.71 ± 0.62 ^a	± 11.03 ± 0.20 ^{de}	± 0.00 ± 0.00 ^c	0.00 ± 0.00 ^c	± 13.04 ± 0.60 ^c	± 6.41 ± 0.69 ^a	± 19.36 ± 0.54 ^b	± 6.10 ± 0.33 ^{bc}	± 9.41 ± 0.29 ^a	± 2.51 ± 0.08 ^d	±
Hay	0 ± 0 ^a	11.06 ± 4.64 ^d	± 1.68 ± 0.88 ^e	± 10.98 ± 6.92 ^{de}	± 21.99 ± 31.10 ^{abc}	± 1.52 ± 0.51 ^a	± 32.21 ± 11.35 ^{ab}	± 1.01 ± 0.31 ^{bcd}	± 9.95 ± 3.65 ^{de}	± 1.23 ± 0.44 ^c	± 5.67 ± 1.45 ^b	± 2.70 ± 0.95 ^{cd}	±

Not: Veriler ortalama (n=2) ± standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütun içerisinde yer alan farklı harfler Tukey testine (p < 0.05) göre istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermektedir.

Szczęsna (2006), 1997 yılı haziran - temmuz ayı arasında Polonya'dan toplanan 13 arı poleni örneği, 1997 yılı mayıs - ağustos ayı arası Güney Kore'den toplanan 9 arı poleni örneği, 1997 yılı nisan ayı Çin'den toplanan 5 arı poleni örneği olmak üzere toplam 27 polen örneği üzerinde yaptığı çalışmada, polenlerin yağ asidi bileşimini gaz kromatografisi ile analiz etmiştir. Buna göre yağ asidi içerikleri bakımından %43.25'lik oranını linolenik asit, bunu takiben %28.02'lik oranını palmitik asit, %13.92'lik oranını linoleik ait, %1.59'luk oranını stearik asit, kalan diğer %6.52'lik oranında ise miristik, araşidik, behenik ve lignoserik asit yer aldığını belirlemiştir. Araştırmaya göre polenlerdeki yağ asitlerinin toplandığı yere göre belirlenen ortalama yağ asidi bileşimi değerleri ise %7.18 ile %28.84'ü palmitik, %1.22 ile %1.76'sı stearik, %2.86 ile %4.63'ü oleik, %5.38 ile %19.95'i linoleik, %35.63 ile %49.45 α - linolenik asit olarak tespit etmiştir.

Literatürde yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında, çalışma sonuçları kısmen benzerlik göstermiştir. Çalışmadaki sonuçların farklılıklarının ise; lokasyon, arı poleni çeşitleri ve bitki florasından kaynaklandığı düşünülebilir.

4. Teşekkür

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Koordinatörlüğü (BAP) tarafından desteklenmiştir. BAP çalışanlarına ve mineral analizde katkılarından dolayı Uzm Nesim Dursun'a teşekkür ederiz.

5. Kaynaklar

Almeida-Muradian LB, Pamplona LC, Coimbra S, Barth OM, 2005. Chemical composition and botanical evaluation of dried bee pollen pellets. *Journal of Food Composition and Analysis*, 18, 105-11.

Altay V, Keskin M, Karahan F, 2015. An assessment of the plant biodiversity of Mustafa Kemal University Tayfur Sokmen Campus (Hatay-Turkey) for the View of human health. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 1, 83-90.

Altunatmaz SS, Tarhan D, Aksu F, Barutçu UB, OR ME, 2017. Mineral element and heavy metal (cadmium, lead and arsenic) levels of bee pollen in Turkey. *Food Science and Technology*, 37, 136-41. Polen, 2016. Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği, Erişim tarihi 10.02.2018. Erişim adresi, <http://www.tab.org.tr/polen>.

Çam Poleni, 2018. Doğadan Derman Sayfası, Erişim tarihi 12.02.2018. Erişim adresi, <http://dogadanderman.com/makaleler/cam-poleni.html>.

AOAC, 1990. Official Methods of Analysis, 15th edn. *Association of Official Analytical Chemists* Washington, DC.

AOAC, 2000. Official Methods of Analysis. *Arlington, VA, USA*.

Aouali N, Laporte P, Clement C, 2001. Pectin secretion and distribution in the anther during pollen development in *Lilium*. *Planta*, 213, 71-9.

Ares AM, Ayuso I, Bernal JL, Nozal MJ, Bernal J, 2016. Trace analysis of sulforaphane in bee pollen and royal jelly by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *J Chromatography*, 1012, 130-6.

Aytuğ B, Görcelioğlu E, 1996. Tarih Öncesi Dönemde Kuzey Anadolu'da Tarım, Otlama ve Mevsimlik Göçlerin Bitki Örtüsüne Etkileri. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 46, 11.

Baydar H, Gürel F, 1998. Antalya Dogal Florasında Bal Arısı (*Apis mellifera*)’nın Polen Toplama Aktivitesi, Polen Tercihi ve Farklı Polen Tiplerinin Morfolojik ve Kalite Özellikleri. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 22, 475–82.

Beggs PJ, 2004. Impacts of climate change on aeroallergens: past and future. Blackwell Publishing Ltd. *Clinical and Experimental Allergy*, 34, 1507–13.

Bıçakçı A, 2011. Türkiye’de Atmosferik Polenlerin Bölgelere ve Mevsimlere Göre Dağılımı. *Türkiye Klinikleri J Allergy - Special Topics*, 4, 10-4.

Bıçakçı A, Altunoğlu MK, Tosunoğlu A, Akkaya A, Malyer H, Sapan N, 2011. Allerjenik Pinus (çam ağacı) polenlerinin Türkiye’deki dağılımları. *Asthma Allergy Immunol*, 9, 92-100.

Bonvehı JS, Jordá RE, 1997. Nutrient composition and microbiological quality of honeybee-collected pollen in Spain. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45, 725–32.

Boyacıoğlu D, 2012. Arı Ürünlerinin Antioksidan Özellikleri ve Biyoyararlılığı. *Bal ve Diğer Arı Ürünleri İle Sağlıklı Yaşam Platformu*, 1, 13-18 İstanbul.

Campos MGR, Bogdanov S, Muradian LBA, Szczesna T, Mancebo Y, Frigerio C, Ferreira F, 2008. Pollen composition and standardisation of analytical methods. *Journal of Apicultural Research*, 47, 154-61.

Capcarova M, Kolesarova A, Kalafova A, Galik B, Simko M, Juracek M, Toman R, 2013. The role of dietary bee pollen in antioxidant potential in rats. *Eurasian J Vet Sci*, 29, 133-7.

Carpes ST, Begnini R, Alencar SMD, Masson ML, 2007. Study of Preparations of Bee Pollen Extracts, Antioxidant and Antibacterial activity. *Ciênc. agrotec., Lavras*, 31, 1818-25.

Cheng N, Ren N, Gao H, Lei X, Zheng J, Cao W, 2013. Antioxidant and hepatoprotective effects of Schisandra chinensis pollen extract on CCl₄-induced acute liver damage in mice. *Food and Chemical Toxicology*, 55, 234–40.

Corresp ACA, Tellería MC, 2005. Pollen collected by honey bees (*Apis mellifera* L.) from south of Caldén district (Argentina): botanical origin and protein content. *Grana*, 44, 115–22.

Erdoğan Y, Dodoloğlu A, 2005. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Yaşamında Polenin Önemi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 5, 1-44.

Fanali C, Dugo L, Rocco A, 2013. Nano-liquid chromatography in nutraceutical analysis: Determination of polyphenols in bee pollen. *Journal of Chromatography A*, xxx, xxx– xxx, 5.

Fatrcová-Šramková K, Nôžková J, Máriássyová M, Kačániová M, 2016. Biologically active antimicrobial and antioxidant substances in the *Helianthus annuus* L. bee pollen. *Journal of Environmental Science and Health*, 51, 176-81.

Freire KRL, Lins ACS, Dórea MC, Santos FAR, Camara CA, Silva TMS, 2012. Palynological Origin, Phenolic Content, and Antioxidant Properties of Honeybee-Collected Pollen from Bahia, Brazil. *Molecules*, 17, 1652-64.

Genç F, Dodoloğlu A, 2005. Arıcılığın Temel Esasları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 166, 1-338.

Herbert EW, 1992. Honey bee nutrition. In: *Graham JM, editor.*, The hive and the honey bee, 197-233.

- Kalaycıoğlu Z, Kaygusuz H, Döker S, Kolaylı S, Erim FB, 2017. Characterization of Turkish honeybee pollens by principal component analysis based on their individual organic acids, sugars, minerals, and antioxidant activities. *LWT-Food Science and Technology* 84, 402–4408.
- Karagözoğlu Y, Parlak AE, Alayunt NÖ, 2012. Bingöl Yöresinden Toplanan Arı Polenlerinin Yağ Asidi Miktarlarının İncelenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 26, 36-41.
- Krell R, 1996. Value-Added Products From Beekeeping. *FAO Agricultural Services Bulletin*, 124, 409 Rome.
- Lee SK, Mbawambo ZH, Chung HS, Luyengi L, Games EJC, Mehta RG, 1998. Evaluation of the antioxidant potential of natural products. *Comb Chem High Throug Screen*, 1, 35-46.
- Leja M, Mareczek A, Wy_zgolik G, Klepacz-Baniak J, Czekon'ska K, 2007. Antioxidative properties of bee pollen in selected plant species. *Food Chemistry*, 100, 237–40.
- Mărgăoan R, Mărghițaș LA, Dezmirean DS, Dulf FV, Bunea A, Socaci SA, Bobis O, 2014. Predominant and Secondary Pollen Botanical Origins Influence the Carotenoid and Fatty Acid Profile in Fresh Honeybee-Collected Pollen. *J. Agric. Food Chem.*, 62, 6306–16.
- Markowicz BDH, Barth OM, Rocha CI, Silva CIB, Oliveira CP, T.E. S, M. M, 2004. Fatty acid composition and palynological analysis of bee (*Apis*) loads in the state of Sao Paulo and Minas Gerais, Brazil. *J. Apic. Res.*, 43, 35-9.
- McMichael JA, Woodruff ER, Hales S, 2006. Climate change and human health: present future risks. *Lancet*, 367, 859-69.
- Morais M, Moreira L, Feás X, Estevinho LM, 2011. Honeybee-collected pollen from five Portuguese Natural Parks: Palynological origin, phenolic content, antioxidant properties and antimicrobial activity. *Food and Chemical Toxicology*, 49, 1096–101.
- Morgano MA, Martins MCT, Rabonato LC, Milani RF, Yotsuyanagi K, Amaya DBR, 2012. A Comprehensive Investigation of the Mineral Composition of Brazilian Bee Pollen: Geographic and Seasonal Variations and Contribution to Human Diet. *J. Braz. Chem. Soc.*, 23, 727-36.
- Muniategui S, Huidobro JF, Lopez J, Sancho MT, Simal J, 1990. Determination of carotenes from bee- ! collected pollen by high performance liquid chromatography. *Journal of Apicultural Research*, 29, 147–50.
- Müdürlüğü GTvHBAAİ, 2012. Arı Genotiplerinin Değerlendirilmesinde Moleküler Genetik Tekniklerin Kullanımı Güneş Enerjisi Destekli Sistemlerle Baldan Suyun Mekanik Yolla Uzaklaştırılması İnsan ve Hayvan Sağlığında Arı Ürünlerinin Kullanılması. *Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yayını*, 4, 1-12.
- Müdürlüğü GTvHBAAİ, 2015. Bal Arıları (*Apis mellifera* L.) İçin Fındık Bitkisi (*Corylu* ssp.) Poleninin Önemi. . *Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayını*, , 7, 1-15.
- Müdürlüğü TvKBAAE, 2011. Bal Arısı İle Tozlaşmanın Kivi Meyvesinde C Vitamini İçeriğine Etkisi Akut Arı Paraliz-İsrail Akut Arı Paraliz ve Kaşmir Arı Virüs Kompleksi Arı Ürünlerinde Kalıntı Sorunu. *Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayını*, 3, 1-8.
- Özparlak H, Zengin G, Ceylan R, 2017. Ereğli (Konya, Türkiye) Bölgesinden Bal Arılarının Topladığı Polenin Etanol Ekstraktının Antioksidan ve in Vitro Bazı Enzim İnhibitör Aktiviteleri. *S.Ü. FEN FAKÜLTESİ FEN DERGİSİ*, 43, 163-73.

- Pagliarini E, Rastelli C, 1994. Sensory and instrumental assessment of olive oil appearance. *Grasas y aceites*, 45, 62-4.
- Pehlivan T, Gül A, 2016. Türkiye’de üretilen Keçiboynuzu, Kekik ve Sütleğen Ballarının Kimyasal Özellikleri. . *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21, 48-56.
- Polat G, 2007. Farklı Lokasyon ve Orijinlere Sahip Balların Reolojik, Fizikokimyasal Karakteristikleri ve Mineral İçeriklerinin Belirlenmesi., Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Konya.
- Ramírez R, Montenegro G, 2004. Certificación del Origen Botánico de Miel y Polen Corbicular Pertenecientes a la Comuna de Litueche, VI Región de Chile. *Cien. Inv. Agr*, 31, 197-211.
- Roulston TH, Cane JH, Buchmann SL, 2000. What Governs Protein Content of Pollen: Pollinator Preferences, Pollen–Pistil Interactions, or Phylogeny? *Ecological Monographs*, 70, 617–43.
- Saa-Otero MP, E. D-L, E. F-G, 2000. Analysis of fatty acids, proteins and ethereal extract in honeybee pollen Considerations of their floral origin. *Grana*, 39, 175-81.
- Sattler JAG, de Melo ILP, Granato D, Ara’ujo E, da Silva de Freitas A, Barth OM, Sattler A, de Almeida-Muradian LB, 2015. Impact of origin on bioactive compounds and nutritional composition of bee pollen from southern Brazil. *Food Research International*
- Shawer MB, Ali SM, Abdellatif MA, El-Refai AA, 1987. Biochemical studies of bee-collected pollen in Egypt 2 – Fatty acids and nonsaponifiables. *Journal of Apicultural Research*, 26, 133–6.
- Silva A, Rocha EK, Alves LM, Amaral de Moraes B, Carvalho de Castro T, Albarello N, Simoes-Gurgel C, 2015. Production and optimization through elicitation of carotenoid pigments in the in vitro cultures of *Cleome rosea* Vahl (*Cleomaceae*). *J Plant Biochem Biotechnol*, 24, 105–13.
- Skujins S, 1998. Handbook for ICP-AES (Varian-Vista), A short Guide to vista series ICP-AES operation. *Varian Int. AG Zug. Version*, Switzerland, 29.
- Sönmez R, Altan Ö, 1992. Teknik Arıcılık. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 499, İzmir.
- Standardization I-IOF, 1978. Animal and vegetable fats and oils preparation of methyl esters of fatty acids. *ISO. Geneve*, Method ISO 5509, 1-6.
- Szczęsna T, 2006. Protein Content and Amino Acid Composition of Bee-Collected Pollen From Selected Botanical Origins. *Journal of Apicultural Science*, 50, 81-90.
- Şahinler N, 2000. Arı Ürünleri ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi. *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5, 139-48.
- Taha EKA, 2015. Chemical Composition and Amounts of Mineral Elements in Honeybee-Collected Pollen in Relation to Botanical Origin. *J.APIC. SCI.* , 59, 75-81.
- Ulusoy E, Kolaylı S, 2014. Phenolic Composition and Antioxidant Properties of Anzer Bee Pollen. *Journal of Food Biochemistry*, 38, 73–82.
- Villanueva MTO, Marquina ADa, Serrano RB, Abell’an GB, 2002. The importance of bee-collected pollen in the diet: a study of its composition. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 53, 217– 24.

Xu X, Sun L, Dong J, Zhang H, 2009. Breaking the cells of rape bee pollen and consecutive extraction of functional oil with supercritical carbon dioxide. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 10, 42–6.

Yeşiltaş B, Çapanoğlu E, Fıratlıgil-Durmuş E, Boyacıoğlu D, 2012. İstanbul'dan toplanan polen örneklerinin antioksidan kapasitesinin belirlenmesi. 3. *Gıda Güvenliği Kongresi*, İstanbul - Türkiye.

Yoo KM, Lee KW, Park JB, Lee HJ, Hwang IK, 2004. Variation in major antioxidants and total antioxidant activity of Yuzu (*Citrus junos Siebex Tanaka*) during maturation and between cultivars,. *J Agric Food Chem*, 52, 5907-13.

Yemeye Hazır Salataların Mikrobiyolojik Kalitesi

Nuray Inan Çinkır¹, Mustafa Evren²

¹ Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Bölümü, Osmaniye 80760, Türkiye

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun 55220, Türkiye
nurayinan@osmaniye.edu.tr

Özet

Tüketici talepleri değişen yaşam tarzları ile birlikte çeşitli gıda ürünlerinin gelişimine neden olmuştur. Bunlar arasında, yemeye hazır veya minimal işlenmiş sebze salatalarının tüketiminde önemli bir artış görülmektedir. Yemeye hazır salatalar, seçim, yıkama, soyma, kesme, sanitasyon ve paketlenme işlemlerini içeren birçok işlemlerden geçerek hazırlanmaktadır. Bu işlemler, yemeye hazır sebze salatalarda var olan mikroorganizmaları uzaklaştırmada etkili olmayabilir. Bu sebeple insan hastalığına ve salgınlara neden olabilecek bakteri, parazitik ve viral patojenlerin bulaşmasında bir araç olabilmektedirler. Patojenik bakteriler (*Salmonella spp.*, *Escherichia coli* O157: H7, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*), virüsler (Norwalk benzeri, hepatit A) ve parazitler (*Cryptosporidium*, *Cyclospora*), sıklıkla kontamine olmuş yemeye hazır sebze salatalarından hasat, işleme ve depolama sırasında izole edilmektedir. Sulama suyu, toprak ve organik gübreler olası kirlilik kaynaklarından bazılarıdır. Yemeye hazır sebzelerinin veya sebze salatalarının raf ömrünün uzatılması için pasif veya aktif modifiye edilmiş atmosfer paketlenme, ışınlama ve klor ve asetik, askorbik, sitrik ve laktik asitler gibi dezenfektanlar gibi çeşitli yöntemler çalışılmıştır. Bu yöntemler, patojenlerin ve bozulma mikroorganizmalarının büyümesini baskılayarak ürünlerin kalitesini ve güvenliğini artırmaktadır. Sonuç olarak, yemeye hazır sebze salatalarının büyük çoğunluğu düşük mikrobiyolojik kaliteye sahip olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir. Hijyen uygulamaları, gıda kaynaklı patojenlerin bulaşma riskini azaltmak için gıda işlemcileri ve tüketiciler tarafından uygulanmalıdır.

Anahtar kelimeler: Gıda patojenleri, mikrobiyal kalite, sebze, sebze salatası, yemeye hazır ürünler

Microbial Quality of Ready to Eat Vegetable Salads

Abstract

Consumer demands with changing lifestyles have caused to the development of a variety of food products. Among them, the consumption of ready to eat (RTE) or minimally-processed vegetable salads has undergone a sharp increase. RTE salads are prepared to processing that includes selection, washing, peeling, cutting, sanitizing and packaging. These may not be efficient to eliminate microorganisms in RTE vegetable salads. Therefore, they can be a vehicle for the transmission of bacterial, parasitic and viral pathogens capable of causing human illness and outbreaks. The pathogenic bacterias (*Salmonella spp.*, *Escherichia coli* O157:H7, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*), viruses (Norwalk-like, hepatitis A) and parasites (*Cryptosporidium*, *Cyclospora*) have been isolated frequently from RTE vegetable salads which can become contaminated during harvesting, processing and storage. Irrigation water, soil, and organic fertilizers are also some of the possible sources of contamination. Extension of the shelf life of RTE vegetables or vegetable salads are studied variety of methods including passive or active modified atmosphere packaging, irradiation and sanitizers such as chlorine and acetic, ascorbic, citric and lactic acids. These methods are used to increase the quality and safety of products by suppressing the growth of pathogens and spoilage microorganisms. In conclusion, that majority of the ready-to-eat vegetable salads are determined

presented poor microbiological quality in studies. Hygienic practices should be apply by food processors and consumers to reduce the risks of transmission of foodborne pathogens.

Keywords: *Foodborne Pathogens, Microbial Quality, Ready to Eat, Vegetable, Vegetable Salad*

Antioxidant Properties of Hawthorn Juice

Gülce B Özdemir¹, Çağlar Gökırmaklı¹, Nilgün H Budak², Tuğba Kök-Taş¹

Department of Food Engineering, Engineering Faculty, Süleyman Demirel University, Isparta, Turkey¹

Department of Food Processing, Egirdir Vocational School, Isparta University of Applied Sciences, Isparta, Turkey²

gulcebuketozdemir@gmail.com

Abstract

Hawthorn is a fruit that has been used in traditional and complementary medicine for many years. In the field of medicine is used for asthma, stomach pain, cough, influenza, rheumatic pain, nephritis, hemorrhoids, heart diseases, cancer and diabetes as therapeutic agents. It also used for the treatment of cardiovascular diseases. In our country, Hawthorn grows mainly in Western and Southern Anatolia; especially on riversides and in the bushes on rocky lands. The hawthorn fruit, which is spread in forests or mountainous areas, is harvested in September-October. It is rich in ascorbic acid, anthocyanins and flavonoids. The aim of this study was to determine the antioxidant properties of hawthorn juice due to the health effects of hawthorn fruit. Chemical properties of hawthorn juices were determined as the result of pH, total acidity, dry matter content and the antioxidant properties were determined by TEAC (The trolox equivalent antioxidant capacity) and ORAC (The oxygen radical absorbance capacity) analyzes. The results of the study on hawthorn juice from three different regions were in the range of pH 3.45-3.61; Total acidity (in terms of citric acid aqueous solution) 0.4%-0.56% and the dry matter content 6.43 ± 0.02 – 10.52 ± 0.05 . Total Phenolic content was determined between 1237.53-1792.48 mg GAE 100 g-1 DW. TEAC and ORAC values for hawthorn juice were as follows; 7.96-15.71mM TE/g sample, 12.32-28.16 μ mol/mL. In conclusion; high antioxidant content was determined in hawthorn fruit.

Keywords: Antioxidant activity, hawthorn juice, Phenolic Content, TEAC, ORAC

1. Introduction

Hawthorn; the genus *Crataegus* belongs to the family of Rosaceae. It is common in the Northern Hemisphere which are Asia, Europe and North America (Gonzalez-Jimezenes et al., 2018). In our country, hawthorn grows mainly in Western and Southern Anatolia; especially on riversides and in the bushes on rocky lands. As a potential source of pectin, hawthorn has increased its importance with its wide distribution and high pectin content in the fruit. Its fruit contains polyphenols such as high pectin (about 9.94%), reducing sugar (about 5.50%) and anthocyanins (about 0.03%) and flavonoid (about 1.93%)(He, vd. 2013; Cuevas-Bernardino vd, 2016). Hawthorn fruit syrup, jelly, paste, pekmez, soft drinks, sauces, nectar, yogurt with hawthorn, flavoring agent for lokum, dried fruit can be produced from hawthorn fruit. Besides, hawthorn powder produced can be used in the production in cakes, biscuits, candy and ice cream (Batu, 2012). With regard to the safety profile of this product, the European Medicines Association has concluded that the use of hawthorn leaves and flowers may be considered safe when used under approved indications (HMPC: EMA/HMPC/159076/2014, 2016). Preparations from the leaves and flowers of the *Crataegus* species have been considered as medicine since the 1st century in medical literature. (Kaul R., 1998). Herbal medicines; gastrointestinal complaints are widely used for the treatment of numerous diseases such as high blood pressure, sore throat, colds, skin diseases and other diseases (Sixt ve Strube, 2018). Different parts of hawthorn species (leaves, flowers, sprouts, roots) are preferred in traditional and complementary medicine applications. In the field of medicine are used for asthma, stomach pain, cough, influenza, rheumatic pain, nephritis, hemorrhoids, heart diseases, cancer, diabetes, cardiovascular diseases as well as in the treatment of digestive disorders, dyspnoea, kidney stone treatment and cardiovascular disorders in North China (Meriçli ve Ergezen, 1994; Ljubuncic vd., 2005; Altınterim, 2012; Zheng vd., 2010). The use of hawthorn (except for serious medical conditions) was traditionally considered to relieve the symptoms of transient nervous cardiac complaints through the European Medicines Agency (EMA), the Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC)(HMPC:EMA/HMPC/159075/2014, 2016).

2. Material&Method

2.1. Juice Production

Hawthorn obtained from Burdur and two different parts of Ankara, Turkey as 3 different samples. Hawthorn juice obtained as **Figure 1**.

2.2. Chemical Analysis

Hawthorn juice samples tested to determine titration acidity, pH and dry matter analysis. (AOAC, 1992).

2.3. Antioxidant Activity

Total antioxidant capacity of samples determined by oxygen radical absorbance capacity (ORAC) and trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC) (Davalos et al., 2005; Seeram et al., 2005).

2.4. Total Phenolic Compounds Analysis

Phenolic compounds were determined with Folin-Ciocalteu method. During the analysis; on a spectrophotometer, absorbance was measured at 765 nm (Shimadzu Scientific Instruments, Inc., Tokyo, Japan).

3. Results & Discussion

3.1. Chemical Analysis Results

Chemical properties, .e.g., pH, total acidity and dry matter content of hawthorn juice are shown in **Table 1**.

In this study, pH of hawthorn juices 3.53 ± 0.08 , titration acidity of hawthorn juices 0.46 ± 0.09 g/100 ml as aquasol solution of citric acid and dry matter content 8.13 ± 2.13 g/100g was determined.

A study of Balta (2006), The value of Hawthorn fruit pH was between 3.89 (*C. orientalis*) and 4.37 (*C. meyeri*). The titratable acidity was determined between 0.10 (*C. meyeri*) and 0.13 (*C. aronia*, *C. pontica* and *C. Tanacetifolia*) dry matter percentage between 44.8 % and 50.7 %. Budak (2015) reported that mulberry juices has pH 6.04, total acidity 0.83 and dry matter content 12.07. A study carried out by Orhan (2014), determined the optimum dosage amount of auxiliary clarifying agents utilized in hot clarification method for pomegranate and strawberry juices. In this study, before clarification, pH value of the strawberry determined as 3.49 ± 0.01 and total acidity as 0.22 ± 0.00 g/100 ml.

3.2. Antioxidant activity

Antioxidant activity (TEAC and ORAC) of hawthorn juice present in Figure 1. TEAC and ORAC antioxidant activity value were determined between 10,73-15,71 mM and 23,37-28,16 μ mol/mL, respectively. Antioxidant activity (TEAC and ORAC) of hawthorn juice are shown in **figure 2**.

TEAC assay results by Seeram et al. (2008) in different commercial juices: various grape juices (from 14.9 to 21.7 mmol TE/L), orange juices (from 4.4 to 5.0 mmol TE/L), and cherry juices (from 11.4 to 17.8 mmol TE/L). TEAC values were range of 4.45 and 10.8 mmol TE/ L for orange juice obtained by Álvarez et al. (2014). SauraCalixto and Goñi (2006) obtained 5.15 mmol TE/L TEAC values for orange juice. In addition, Moreno-Montoro et al. (2015) have reported a TEAC value of 9.16 mmol TE/L in a grape juice.

ORAC assay results ranged from 9.64 (FJ1-Orange juice (Salustiana and Valencia varieties) (80%) and mango juice (20%)) to 21.92 (FJ3-Red grape, cherry, blackcurrant juice (83%), raspberry, strawberry and blackberry purée (10%), acerola purée (7%)) mmol TE/L by López-Froilán et. al. (2018), in Concord grape juice with a mean value of 25.90 mmol TE/L by Borges et al. (2010). In purple grape juice and red grape juice, 33.20 and 26.50 mmol TE/L, respectively. On the other hand, the result of FJ1 (9.64 ± 1.22 mmol TE/L), composed of orange and mango juices, was slightly higher than the reported by Seeram et al. (2008) for orange juice (7.40 mmol TE/L).

TEAC values of sour cherry determined as 9.60 mM and ORAC value of sour cherry juice determined as 4.57 $\mu\text{mol/mL}$. Concentrated sour cherry 9.69 $\mu\text{mol/mL}$ and 26.93 mM determined for ORAC and TEAC values, respectively (Özen, 2018).

3.3. Total Phenolic Content

Total phenolic content of hawthorn juice was detected between 1237.53-1792.48 mg GAE/L. Çoklar and Akbulut (2016) reported that total phenolic contents of hawthorn (*Crataegus orientalis*) fruit were determined between 818.3 and 1957.4 mg GAE 100 g⁻¹ DW in different maturity periods. DPPH antioxidant activity of hawthorn (*Crataegus orientalis*) fruit were identified between 22.75 and 52.85 mmol TE 100 g⁻¹ DW. Total phenolic content of fresh hawthorn fruits was found as 13.36 mg g⁻¹ DW (Çoklar et al., 2018). Tian et. al. (2018) studied on berries, leaves, and branches of berry plants. In the berry extracts, chokeberry extract showed strongest activity of electron-transferring (105 GAE mg/100 mL), and the lowest activity was present in sea buckthorn berry extracts (21–25 GAE mg/100 mL). Total phenolic content was found out 1136.0 $\pm$ 29.5 GAE mg g⁻¹ in the polyphenol fraction in *Crataegus microphylla* of two different hawthorn extract and found out 721.1 $\pm$ 14.7 GAE mg g⁻¹ in *Crataegus pentaegyn* of the same extract. (Ebrahimzadeh et al., 2018)

4. Result & Suggestion

It is an economic raw material due to the fact that hawthorn fruit can grow without any investment in the climatic conditions of our country. Since it is harvested in September and October, the consumption time as fresh fruit is limited; products obtained from hawthorn; it will provide longer-term consumption. Therefore, considering the antioxidant properties of hawthorn juice, it is seen that it will contribute to the economy as an alternative product.

Acknowledgements

I am grateful to my supervisors of master degree Assoc. Prof. Dr. Tuğba Kök Taş and Assoc. Prof. Dr. Nilgün Budak for their support, patience and interest in this study. They are always full of ideas and her encouragement inspired me to go ahead. I also want to express my thankfulness to Research Assistant Bilge Ertekin Filiz for share her experiment and know how.

References

Álvarez J, Pastoriza S, Alonso-Olalla R et al (2014) Nutritional and physicochemical characteristic of commercial Spanish citrus juices. Food Chem 164:396–405.

AOAC, Association of Official Analytical Chemists, (1992). Official Methods of Analysis, 15th edition. AOAC, Washington DC.

Balta, M.F., Türkoğlu, N., Çelik F. Özrenk, K., (2006) Some Fruit Traits of Hawthorn (*Crataegus* spp.) Genetic Resources from Malatya, Turkey. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 2(6): 531-536, 2006©2006, INSInet Publication.

Batu, A. (2012) Alıç Meyvesinin Fonksiyonel Gıda Olarak Değerlendirilmesi ve İnsan Sağlığı Bakımından Önemi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 5 (2): 01-05.

Borges G, Mullen W, Crozier A (2010) Comparison of the polyphenolic composition and antioxidant activity of European commercial fruit juices. Food Funct 1:73–83.

Budak, N. H. (2015). Dut Sirkesi Oluşum Sürecinde İleri Analitik Tekniklerle Toplam Antioksidan Aktivitesi ve Fenolik Bileşenleri. Meyve Bilimi, 2(2), 27-31.

Coklar, H., Akbulut, M., Kılınç, M., Yıldırım, A., Alhassan, I., (2018) Effect of Freeze, Oven and Microwave Pretreated Oven Drying on Color, Browning Index, Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Hawthorn (*Crataegus orientalis*) Fruit 2018 Not Bot Horti Agrobo, 2018, 46(2):449-456. DOI:10.15835/nbha46211027

Coklar H, Akbulut M (2016). Olgunlaşma ile alıc (Crataegus orientalis) meyvesinin antioksidan aktivite, toplam fenolik madde ve fenolik profilindeki değişim [The change in antioxidant activity, total phenolic content and phenolic profile of hawthorn (Crataegus orientalis) fruit with maturity]. Fruit Science 3(2):30-37.

Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC). European Union herbal monograph on Crataegus spp., foliumcum flore. London: European Medicines Agency 2016 (5 April 2016). Report No.: EMA/HMPC/159075/2014 Contract No.: EMA/HMPC/159075/2014.

Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC). Assessment report on Crataegus spp., folium cum flore. London: European Medicines Agency 2016 (5 April 2016). Report No.: EMA/HMPC/159076/2014 Contract No.: EMA/HMPC/159076/2014.

Cuevas-Bernardino, J. C., Lobato-Calleros, C., Román-Guerrero, A., Alvarez-Ramirez, J., & Vernon-Carter, E. J. (2016). Physicochemical characterisation of hawthorn pectins and their performing in stabilising oil-in-water emulsions. Reactive and Functional Polymers, 103, 63–71.

Dávalos A., Bartolomé B., Gómez-Cordovés C. (2005). Antioxidant properties of commercial grape juices and vinegars. Food Chem, 93: 325–330.

Ebrahimzadeh, M. A., Khalili, M., Jafari, N., Zareh, G., Farzin, D., Amin, G., (2018) Antihypoxic activities of Crataegus pentaegyn and Crataegus microphylla fruits-an in vivo assay. Braz. J. Pharm. Sci. 2018;54(2):e17363 <http://dx.doi.org/10.1590/s2175-97902018000217363>.

He, G., Sui, J., Du, J., & Lin, J. (2013) Characteristics and antioxidant capacities of five hawthorn wines fermented by different wine yeasts. Journal of the Institute of Brewing, 119(4), 321–327.

González-Jiménez, F.E., Salazar-Montoya, J.A., Calva-Calva, G., Ramos-Ramírez, E.G., (2018) Phytochemical Characterization, In Vitro Antioxidant Activity, and Quantitative Analysis by Micellar Electrokinetic Chromatography of Hawthorn (Crataegus pubescens) Fruit. (2018) Hindawi Journal of Food Quality Volume 2018, Article ID 2154893, 11 pages.

Ljubuncic P., Partnaya I., Cogan U., Azaizeh H and Bomzon A. (2005). Antioxidant activity of Crataegus aronia aqueous extract used traditional Arab medicine in Israel, J. Ethnopharmacol. 101, 153-161.

López-Froilán, R., Hernández-Ledesma, B., Cámara, B., Pérez-Rodríguez, M., 2018 Evaluation of the Antioxidant Potential of Mixed Fruit-Based Beverages: a New Insight on the Folin-Ciocalteu Method, Food Analytical Methods. October 2018, Volume 11, Issue 10, pp 2897–2906.

Kaul R. Der Weißdorn. (1998) Botanik, Inhaltsstoffe, Qualitätskontrolle, Pharmakologie, Toxikologie und Klinik. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 1998

Meriçli, A. H., Ergezen, K., (1994). Flavonoids of Crataegus tanacetifolia (Lam.) Pers. (Rosaceae) an endemic species from Turkey, Sci Pharm. 62, 277-281.

Moreno-Montoro M, Olalla-Herrera M, Gimenez-Martinez R et al (2015) Phenolic compounds and antioxidant activity of Spanish commercial grape juices. J Food Compos Anal 38:19–26. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2014.10.001>

Orhan, B. (2014). Nar ve çilek sularının sıcak durultma yöntemiyle durultulması. (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye.

Özen, M. (2018). Vişne sirkesinin üretim aşamalarında antioksidan ve biyoaktif bileşenlerin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

Saura-Calixto F, Goñi I (2006) Antioxidant capacity of the Spanish Mediterranean diet. Food Chem 94:442–447. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.11.033>

Seeram NP, Aviram M, Zhang Y, Henning SM, Feng L, Dreher M, Heber D (2008) Comparison of antioxidant potency of commonly consumed polyphenol-rich beverages in the United States. J Agric Food Chem 56:1415–1422. <https://doi.org/10.1021/jf073035s>.

Seeram N.P., Adams L., Henning S. In vitro antiproliferative, apoptotic and antioxidant activities of punicalagins, ellagic acid and a total pomegranate tannin extract are enhanced in combination with other polyphenols as found in pomegranate juice. J Nutr Biochem, 16: 360–367 (2005).

Sixt, M., Strube, J., (2018) Systematic Design and Evaluation of an Extraction Process for Traditionally Used Herbal Medicine on the Example of Hawthorn (*Crataegus monogyna* JACQ.) MDPI Processes 2018, 6, 73; doi:10.3390/pr6070073

Tian, Y., Puganen, A., Alakomi, H.L., Uusitupa, A., Saarela, M., Yang, B., (2018) Antioxidative and antibacterial activities of aqueous ethanol extracts of berries, leaves, and branches of berry plants. Food Research International 106 (2018) 291–303 <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.12.071>

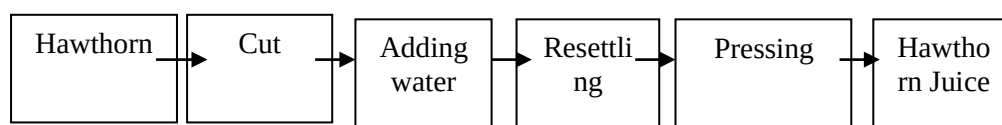


Figure 1. Obtaining of Hawthorn Juice

Table 1. Chemical properties of hawthorn juice

Parameter	Sample
pH	3.53±0.08
Total Acidity (g/100ml)	0.46±0.09
Dry matter (g/100g)	8.13±2.13

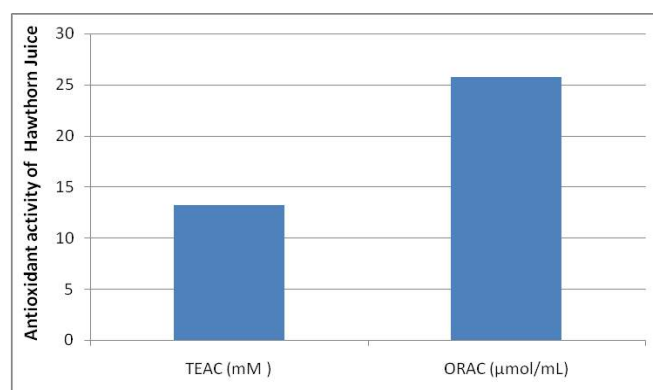


Figure 2. Antioxidant activity (TEAC and ORAC) of hawthorn juice

Hall 2 Session 5

21 April 2019

Moderator: Prof. Dr. Songül Çakmakçı

Balıkesir İli Propolis Örneklerinin Kimyasal Yapısı

Nesibe Özge Toy¹, Nuray Şahinler²

¹ Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni ABD, 1 Eylül Kampüs Yerleşkesi/Uşak-Türkiye

² Uşak Üniversitesi Ziraat Ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Zootečni, 1 Eylül Kampüs Yerleşkesi/Uşak-Türkiye
nesibe-ozaydin@hotmail.com

Özet

Propolis; işçi arıların ağaç kabuklarından, bitkilerin filiz, dal ve tomurcuklarından arka bacaklarındaki polen sepetçiklerinde topladığı reçinemsi maddeleri ve bitki salgılarını içermektedir. Bu maddeleri ve bitki salgılarını başlarında bulunan salgı bezlerinden salgılanan enzimlerle biyokimyasal değişikliğe uğratarak bir miktar bal mumu karıştırarak oluşturdukları maddeye propolis adı verilmektedir. Bu yapışkan madde insan sağlığı ve arılar için oldukça önem taşır. Günümüzde mobilya sanayinden kozmetik sanayiye, gıda sanayisinden sağlık sektörüne, solunum sistemi hastalıklarından sindirim sistemi rahatsızlıklarına, diş ve diş eti hastalıklarından tutun kanser tedavisi gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Ancak propolisin yapısı ve içerdiği kimyasal yapı topladığı bitki orijininde bağlı değişiklik göstermektedir. Propolisin kullanım alanlarını belirlemek adına kimyasal yapının iyi bilinmesi önemlidir. Bu çalışma, Balıkesir ilinden toplanan propolis örneklerinin yapısını belirlemek üzere yapılmıştır. Balıkesir ilinin doğal yapısı gereği içinde barındırdığı ağaç ve bitki türleri üst rakımlarında kızılçam, karaçam, kayın, köknar, asli ağaç türleridir. Kestane, meşe, kızılgağaç, çınar ağaçlar da yer almaktadır. Alt tabaka ise sistus (laden), erika, karaçal, böğürtlen, sarmaşık bitkileri ile kekik, adaçay, sumak gibi tıbbi bitkiler açısından da çok zengindir. Bu zengin bitki içeriğine sahip olan Balıkesir ilinden sabit arıcılık yapan yerlerden 17 tane propolis örneği toplanılmıştır. Bu örneklerin kimyasal yapısını belirlemek üzere HP-LC cihazı kullanılmıştır. Bu yöntem ile yoğun olarak flavonoidlerin var olduğu 37 tane bileşiğin varlığı belirlenmiştir. Analiz sonuçlarında toplam flavonoid miktarı en az 303 (mg/l) iken en çok 5.675 (mg/l) olarak bulunmuştur. Flavonoid grubu olan Myricetin toplanan örneklerden sadece bir tanesinde 5.1 (mg/l) olarak bulunmuştur. Diğer bileşik gruplarından olan resveratrol ise sadece BA7 numaralı örnekte 2.3 (mg/l) ve BA 13 numaralı örnekte 1.7 (mg/l) olarak bulunmuştur. Apigenin miktarı en düşük 9.3 (mg/l) olarak elde edilmiştir. Sonuç olarak aynı ilden toplanan propolis örneklerinin coğrafik yapı ve bitki örtüsünün farklı olması sebebi ile aynı ilden toplanan propolis örneklerinin kimyasal içeriğinin farklı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arıcılık, Arı ürünleri, Propolis, Kimyasal yapı.

Chemical Structure Of Propolis Extracts In Balıkesir Province

Abstract

Propolis; worker bees from tree bark, plants sprouts, branches and buds of the back legs of the pollen basket collected in the resin contains substances and plant secretions. These substances and plant secretions are secreted by the enzymes secreted from the secretory glands of the biochemical changes by mixing an amount of beeswax called the substance they are called propolis. This adhesive is very important for human health and bees. Today, from the furniture industry to the cosmetic industry, food industry, health sector, respiratory system diseases, digestive system disturbances, teeth and gum diseases, cancer treatment is used in many areas such as. However, the structure of the propolis and the chemical structure it contains varies depending on the plant origin. In order to determine the usage areas of propolis, it is important to know the chemical structure well. This study was carried out to determine the chemical structure of propolis samples collected from Balıkesir province. Due to the natural structure of Balıkesir province, the tree and plant species they contain are red pine, black pine,

beech, fir, main tree species at the upper elevations. Chestnut, oak, alder, plane trees are also included. The lower layer is rich in cystus (laden), erika, karaçal, blackberry, ivy plants and thyme, sage, and sumac. The sample of 17 propolis was collected from the places where fixed beekeeping was done in Balıkesir province. HP-LC device was used to determine the chemical structure of these samples. With this method, the presence of 37 compounds in which there are intense flavonoids were determined. In the results of the analysis, the total amount of flavonoid was at least 303 (mg / l) and at most 5.675 (mg / l). Myricetin, a flavonoid group, was found as 5.1 (mg / l) in only one of the collected samples. Resveratrol was found to be 2.3 (mg / l) only in BA7 and 1.7 (mg / l) in BA 13. The amount of apigenin was obtained as the lowest 9.3 (mg / l). As a result, it is determined that the samples of propolis collected from the same province are different because of the geographic structure and vegetation cover.

Key Words: Beekeeping, Bee products, Propolis, Chemical structure.

1. Giriş

Propolis; işçi arıların ağaç kabuklarından, bitkilerin filiz, dal ve tomurcuklarından arka bacaklarındaki polen sepetçiklerinde topladığı reçinemsî maddeleri ve bitki salgılarını içermektedir. Bu maddeleri ve bitki salgılarını başlarında bulunan salgı bezlerinden salgılanan enzimlerle biyokimyasal değişikliğe uğratarak bir miktar bal mumu karıştırarak oluşturdıkları maddeye propolis adı verilmektedir. Propolis edinildiği bitkisel kaynağa göre kirli sarıdan koyu kahverengine kadar değişen renkte ve oda sıcaklığında yarı katı halde olan yapışkan organik bir maddedir (Tutkun, 2000; Özkök ve Sorkun, 2001; Özcan ve ark, 2003).

Propolisin anlamı Yunanlılar döneminde kovanın koruması anlamına gelen pro ve polis kelimelerinden türemiştir. Pro “önü, öncesi”, polis “şehir” anlamına gelir (Ertürk ve Güler, 2012; Ghisalberti, 1979). Yani propolis kovanın girişine kovani korumak için zararlıların girmesini önemek amacıyla arılar tarafından yapılan maddedir (Boyacıoğlu ve ark, 2014).

Her arı ırkının propolis toplama kapasitesi farklıdır. Propolis toplama davranışı arılar arasında aynı olsa da yaşadıkları çevresel faktörler ve iklimsel fark kaynaklı toplama zamanı mevsimsel olarak farklılıklar göstermektedir. Arıların propolisleri toplama saatleri ise genellikle sabahın erken saatlerinde gerçekleşmektedir.

Propolisin fiziksel olarak en belirgin özelliği renginin toplandığı bitki kaynağı sebebi ile açık sarıdan koyu kahverengiye kadar değişiklik göstermesidir. Duyusal özellikler bakımından kendine özgü keskin bir kokusu vardır. Propolisin fiziksel özelliği bulunduğu ortamın sıcaklığına göre değişiklik göstermektedir. İçerisinde bulunduğu 10-15 °C sıcaklıklarında sert veya donmuş, kırılkan bir halde bulunur. Sıcaklık değerleri biraz artarsa yan 25 °C civarında olursa mum kıvamında elastik bir yapıya geçiş gösterir. 30-45 °C yumuşak esnek ve yapışkan bir yapıya sahip olup. Sıvı bir propolise sahip olmak isteniyor ise 80 °C’ de eriyip sıvı hale geçtiği bilinmelidir. Ancak bazen sıvı hale geçmesi için sıcaklık 100 °C’ yi bulabilmektedir. 30-45 °C sıcaklıklarda propolisi arıcılara pek sevmezler çünkü bu sıcaklıklarda yumuşak yapışkan bir halde olduğu için özellikle yaz aylarında arıların çalışmasını güçleştirir (Kutluca ve ark., 2006; Duman, 2010; Kumova ve ark., 2002; Krell, 199; Yonar, 2017; Doğan ve Hayaoğlu, 2012).

Genel olarak bir propolisin yapısına bakıldığında % 45–55 reçine, % 23–35 mumlar ve yağ asitleri, % 10 esansiyel yağlar, % 5 polen ve % 5 diğer organik maddeler ve mineraller içermektedir (Ertürk ve Güler, 2013; Burdock, 1998; Bankova ve ark., 2000; Şahinler, 2000).

Yapılan inceler sonucu ise yapısında 300 den fazla bileşik tanımlanmış. Bu bileşikler flavonoidler, terpenler, fenolik bileşikler, alkoller, aldehitler, alifaiik ve aromatik asitler ve esterleri, steroidler, şekerler ve aminoasitler olarak sıralanabilir (Silici, 2008).

Çizelge 1.1 : Propoliste Belirlenen Bileşik Grupları (Kumova ve ark., 2002)

BİLEŞİKLER	TANIMLANAN BİLEŞİK SAYISI (ADET)
Flavanoidler	38
Hidroksiflavonlar	27
Hidroksiflavononlar	11
Kalkonlar	2
Benzoik asit ve türevleri	12
Asitler	8
Esterler	4
Benzaldehit Türevleri	2
Sinamil ve Sinamik asit ile türevleri	14
Alkoller,Ketonlar,Fenoller	8
Heteroaromatik Bileşikler	12
Terpen Sekuterpen ve türevleri	7
Alifatik Hidrokarbonlar	6
Sekuterpen ve Triterpen Hidrokarbonlar	11
Steroller ve Steroid Hidrokarbonlar	6
Mineraller	22
Şekerler	7
Aminoasitler	24

Propolisin sahip olduğu bileşikler arasında etkisi en fazla olan bileşiğin flavonoidler olduğu düşünülür. Bu grup flavonlar, flavoneller, flavononlar, çeşitli fenolik maddeler ve aroma maddelerden oluşur (Silici, 2015; Yılmaz ve ark., 2004, Yonar, 2017). Flavonoidlerin birçok özelliği vardır. Antioksidan, antiinflamatuar, antiallerjik, antitrombotik, antiviral gibi. Propolisin içinde barındırdığı flavonoidler ise genel olarak antioksidan özelliğe sahiptir (Kahraman ve ark., 2002). İlaç sanayinde ise antimikrobiyal özelliklerinden yararlanılmaktadır (Bayram, 2015).

Birde bu bileşiklerin yanı sıra Mg, Ca, I, K, Na, Cu, Zn, Mn ve Fe gibi elementlerle B1, B2, B6, C ve E vitaminleri ile çok sayıda yağ asidi yapısında tanımlanmıştır. Propolisin süksinik dehidrogenaz, glukoz-6-fosfataz, adenosin trifosfataz ve asit fosfataz gibi enzimler içermektedir (Bayram, 2015).

Özellikle araştırmacıların yapısında bulundurduğu 300' den fazla bileşik ve bunların insan sağlığı üzerine etkisi de dikkatlerini çekmektedir. Propolisin yapısında bulunan bileşikler sayesinde geniş spektrumlu etkileri vardır. Özellikle insan sağlığı açısından da birçok kullanım alanı vardır. Yapısında bulunan bileşikler ile antiinflamatuar (Özkök, 2001), antitümörel, antimikrobiyal (Kujumgiev, 1999), antiviral (Tomoi ve ark, 2000), antifungal, antioksidan, antitümör ve immunomodulator birçok etkisinin olduğunu yapılan araştırmalar sonucu desteklenmiştir (Silici ve Kaftaoğlu, 2003; Şahinler, 2000). Klinik çalışmalar propolisin solunum sistemi enfeksiyonları (bronşit, KOAH, influenza), deri hastalıkları (herpes, deri mantarları, alerji, yanık, deri ülseri, apse), diş ve diş eti rahatsızlıkları (diş eti çekilmesi, ağız yaraları), kulak, burun ve boğaz enfeksiyonları, sindirim sistemi hastalıkları (mide parazitleri, kolit, mide ülseri, reflü), kadın hastalıkları (kronik vajinitis, serviks uterusinin lezyonları) ve üriner sistem hastalıkları (idrar yolu iltihabı gibi) üzerinde etkili olduğunu göstermiştir (Şahinler, 1999; Yücel ve ark., 20014; Bankova, 2005; Sforcin, 2007; Jaganathan ve Mandal, 2010; Samarghandian ve ark., 2011).

Propolisin yapısında bulunamam bileşikleri incelemek için bu zamana kadar birçok araştırma yapılmıştır. Ahn ve ark. (2007) Çin'in çeşitli bölgelerinden topladıkları propolis örneklerinin antioksidan aktivitesini ve bir fotodiyot dizisi (PDA) ve kütle spektrometrik (MS) tespiti ile yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) analizi ile kimyasal bileşiklerini tanımlamışlardır. Araştırma sonucunda ise Yunnan dışındaki tüm propolis örnekleri, yüksek toplam polifenol içerikleriyle birlikte nispeten güçlü antioksidan aktiviteye sahip olduğu bulunmuştur. Güçlü antioksidan aktiviteye sahip olan propolisin, kafeik asit, ferulik asit ve kafeik asit fenetil ester gibi çok miktarda antioksidan bileşik

içerdiğini görmüşlerdir. Ancak diğer yandan Yunnan ve Hainan'daki propolisin, diğer bölgelerden bulunmayan bileşiklere sahip olduğunu bulmuşlardır.

Yine GC-MS yöntemi ile farklı bölgelerden propolis örnekleri toplanarak yapısında bulunan bileşikler incelenmiştir. İncelemem ve araştırmalar sonucu yapısında . Propolis örneklerinde tespit edilen baskın bileşikler; fenolik bileşikler, organik asitler ve yağ asitleri ile onların esterleri, hidrokarbonlar, kinonlar, aminler, alkol ve terpenler olduğu sonucuna varmışlardır (Silici,2008). Silici (2008) 'nin yapmış olduğu çalışmada Toplam fenolik madde miktarı 87,62-127,39 mgGAE/g propolis arasında değişmiş ve istatistikî olarak önemli olmadığını görmüştür. Propolis örneklerinin kimyasal kompozisyonunun botanik orijine bağlı olarak değiştiği sonucuna varmıştır.

Doğu Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu bölgesinin bazı illerinden toplanan propolislerinin kimyasal yapısı incelenmiş olup bu bölgelerde ise Hatay yöresindeki propolis yüksek konsantrasyonlarında aromatik asitler, esterler ve diğer türevleri (benzil sinamat (% 9,37), metil sinamat (% 6,23), kafeik asit (% 5,98), sinamil sinamat (% 27,99) ve sinnamoilglisin (% 0,83))tespit edilmiştir. Propolis ekstraktlarının kimyasal analizinde, propolis örneklerinin propolisin antibakteriyel, anti fungal, anti viral, anti-inflamatuvar ve anti kanser özelliklerinden sorumlu olduğu, benzil sinamat, metil sinamat, kafeik asit, Sinamil sinamat ve sinnamoilglisin, yağ asitleri, terpenoidler, esterler, alkoller ve hidrokarbonlar gibi aromatik asitlerinin de en yaygın bileşikler olduğu ortaya konulmuştur (Şahinler ve Kaftanoğlu,2005).

Bütün bu yapılan çalışmalarda amaç propolisin kimyasal yapısında bulunan bileşikleri belirlemek olmuştur. Bu saye de bölgesel olarak bakıldığı zamanda yapısında bulunan bileşikler sayesinde antifungal, antibakteriyel, anti Antioksidan, antiinflamatuvar, antiallerjik, antitrombotik, antiviral özelliklerini belirlenerek tıp, eczacılık, veteriner hekimlik, ziraat mühendisliği alanlarda kullanım alanları saptanabilmektedir. Yapılan bu çalışmada Balıkesir ilinin farklı 17 noktasından toplanan propolis örneklerinin kimyasal yapısı incelenmiştir. Sonuç olarak bölgesel olarak propolisin bir anlam da DNA modeli çıkartılmıştır. Yapısında bulundurduğu bileşikler ve oranları incelenerek şimdiye kadar yapılan ve yapılacak olan araştırmalara katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

2.Materyal ve Metot

2.1.Propolis Örneklerinin Toplanması

Türkiye geneli işletme sayısına bakılarak % 1'i içerecek şekilde 830 işletme seçilmiştir. Seçilen işletmeler tabakalı örnekleme sistemine göre; bölgeler bazında işletme sayıları ve her bölgede ki işletme sayısına bağlı olarak oransal dağıtımı yapılmıştır. Bu oranlara göre de Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümünde bulunan Balıkesir illinden toplanılacak örnek sayısı 17 olarak belirlenmiştir. Bölgenin sabit arıcılık yapan 17 farklı noktasından propolis örnekleri toplanmıştır.

Çizelge 2.1.: İllere Göre Propolis Örnekleri Toplanan İşletme Sayıları ve Miktarları

Marmara Bölgesi İllere Göre Toplanacak Örnek Sayısı					
Marmara Bölgesi İlleri	İşletme Sayısı (Adet)	Marmara Böl. İşletme Sayısına Göre Her İlin Oranı(%)	Temsili Orana Göre Yüzdeleri (%)	Toplanacak Örnek Sayıları (Adet)	Örnek Miktarı (Örnek/Gr)
İSTANBUL	1439	0,138166	13,81661		
TEKİRDAĞ	933	0,089582	8,958233		
EDİRNE	751	0,072108	7,210754		
KIRKLARELİ	601	0,057705	5,770523		
BALIKESİR*	1877	0,180221	18,02208	17	250
ÇANAKKALE	1270	0,12194	12,19395	12	250
BURSA	1208	0,115987	11,59866	12	250
BİLECİK	303	0,029093	2,909265	3	250
YALOVA	419	0,04023	4,023044	4	250
KOCAELİ	698	0,067019	6,701872		
SAKARYA	916	0,08795	8,795007		
N	100	0,12478			
Toplam N	830	83467	100	48	12500
Tüm Türkiye işletme sayısı bakımından temsil oranı %1					
* Projemizde araştırılmış olan Balıkesir ili					

2.2. Propolis Etanol Ekstraktının Hazırlanması

Şahinler ve ark. (2003) 'nın yapmış olduğu çalışmada ki yöntem esas alınarak örneklerimiz hazırlanmıştır. Bu çalışmaya göre;

Propolis etanol ekstraktının (% 8) hazırlanması için öncelikle Marmara Bölgesinin Güney Marmara Bölümü'nün 5 ilinden veya her 5 ilin ilçelerinden toplanan her biri 250 gr olan 48 örnek toplanmıştır. Toplanan örnekler öğütülerek derin dondurucuda muhafaza edilmiştir. Öğütülmüş propolisten tartılarak 80 g alınıp, % 70'lik 920 ml. etanol ile karıştırmıştır. Bu karışım karanlık bir odada bir hafta bekletilerek bu süre boyunca propolis özütlerinin iyi çözünebilmesi için günde 3 defa karıştırılmıştır. Elde edilen karışım bu sürenin sonunda filtre kâğıdı ile süzülerek elde edilen karışım kullanılmıncaya kadar 4 °C de muhafaza edilmiştir (Şahinler ve ark., 2003; Krell, 1996).

2.3. Propolis Etanol Ekstraktının Kimyasal Yapısının Belirlenmesi

Hazırlanan Etanolik ekstraktın kimyasal analizleri Keckes ve ark. (2013) 'da yapmış oldukları çalışmanın yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Ektrakt şırınga ucu filtre ile süzülerek vialerle aktarılır. Numune cihaza verilmeden önce tahmini konsantrasyon içeriğine göre 1/100 veya 1/10 seyreltilebilir. Flavonoid bileşenleri filtrelenecek matriksten arındırılır ve PDA yada UV dedektörde 280 nm dalga boyunda gradient akış ile tayin edilir. Retensiyon zamanları piki tanımlamak için kullanılırken, integrasyonda pik alanı esas alınarak eksternal standart ve üç noktalı kalibrasyonla miktar tayini yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Balıkesir ili ve çevresinden toplanan propolis örneklerinin kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.1 ' de gösterilmiştir. Kimyasal analizler genel olarak incelendiği zaman yapısına Fenolik bileşikler, aromatik asidlerin yoğun olarak bulunduğu sonucuna varılmıştır. Toplamda toplam fenlik madde dahil yapısında 38 bileşik bakılmıştır. Bu bileşiklerden gallic asid, homogentisic asid, catechin, epigallocatechin, epi-catechin, 3-4 dimethoxy benzaldehyt, 2-OH cinamic asid, rosmarinic asid ' e yapısında rastlanılmamıştır.

Çizelge 3.1: Balıkesir ili propolis örnekleri

BALIKESİR İLİ																	
	BA ₁	BA ₂	BA ₃	BA ₄	BA ₅	BA ₆	BA ₇	BA ₈	BA ₉	BA ₁₀	BA ₁₁	BA ₁₂	BA ₁₃	BA ₁₄	BA ₁₅	BA ₁₆	BA ₁₇
TOPLAM FLAVONOİD (mg / l)	5 100	3 532	303	3 594	5 251	1 972	896	2 828	2 544	2 414	2 165	4 853	827	5 675	3 711	2 170	2 961
FLAVONOİDLER																	
CATECHİN (mg/ l)	0, 0	0,0	0, 0	0,0	0,0	0,0	0,0	0, 0	0,0	0, 0	0,0	0,0	0,0	0,0	0, 0	0,0	0, 0
EPİGALLOCATECHİNE (mg/ l)	0, 0	0, 0	0, 0	0,0	0,0	0,0	0,0	0, 0	0, 0	0, 0	0,0	0,0	0,0	0,0	0, 0	0, 0	0, 0
EPİ-CATECHİN (mg/l)	0,0	0, 0	0, 0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0, 0	0, 0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0, 0	0, 0
TAXİFOLİN (mg/l)	25, 5	9,0	4,0	16,9	19,8	4,7	4,2	10,8	26,0	15,7	15,0	19,0	0,0	23,7	30, 4	12, 7	23, 7
RUTİN HYDRATE (mg / l)	19,3	8,6	17,0	0,0	15,2	0,0	0,0	0, 0	0, 0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,4	0, 0	0, 0	0,0
MYRİCETİN (mg/ l)	0,0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	0,0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	0,0	0, 0	0, 0
PİNOBANKSİN (mg / l)	412,5	251,4	10,1	218,3	425,2	119,7	59,0	204, 4	132, 1	292,3	134, 1	368, 4	44, 6	489, 5	202, 2	250, 4	174, 0
QUARCETİN (mg/l)	124,7	90,6	44,2	47,1	54,4	28,1	13,3	45, 7	70, 3	88, 7	46, 9	62, 0	9, 8	61, 8	80, 2	75, 5	66, 3
NARİNGENİN (mg/l)	17,4	15,0	8,8	29,8	24,6	13,1	7,1	17,2	24, 5	24, 1	18, 3	27, 6	5, 8	27, 3	24, 5	22, 4	21, 5
LUTEOLİN (mg/l)	0,0	13,3	17,9	14,8	16,8	9,6	5,9	13, 3	25, 6	29, 7	13, 5	21, 2	4, 3	16, 9	27, 4	26, 3	23, 4
GENİSTEİN (mg/l)	44,0	27,8	0,0	24,2	50,4	4,5	5,7	25, 2	18, 8	12, 0	14, 6	35, 8	4, 1	57, 8	24, 3	16, 8	19, 9
HESPERCETİN (mg/l)	58,5	32,3	0,0	43,0	60,8	9,2	11,7	30, 2	25, 9	32, 0	25, 4	47, 2	7, 6	68, 5	36, 5	27, 6	29, 5
KAEMPFEROL (mg/l)	144,8	120,2	7,2	73,5	102,7	42,5	11,4	53, 2	61, 4	54, 1	58, 6	82, 4	19, 6	112, 9	82, 7	49, 4	69, 3
APİGENİN (mg/l)	109,1	73,2	11,8	44,5	54,9	46,1	9,3	36, 0	45, 4	42, 3	35, 4	55, 7	14, 5	58, 0	54, 2	37, 0	46, 8
ISOHARMNETİN (mg/l)	0, 0	0, 0	31,6	104,9	169,5	0,0	14,3	86, 8	81, 0	107, 1	107, 6	131, 6	30, 7	189, 4	97, 0	79, 6	98, 8
PİNOCEMBRİN (mg/l)	1 410,1	1 158,3	30,4	1 363,2	1 740,9	600,7	299,7	908, 6	793, 1	554, 7	656, 7	1 162,3	250, 9	1 826, 8	1 252, 3	529, 9	954, 1
CAPE (mg/l)	440,0	262,2	48,7	223,2	393,1	416,8	84,9	234, 0	181, 7	171, 6	154, 0	332, 0	101, 3	403, 8	249, 3	155, 4	209, 4
CHRYSİN (mg/l)	934,0	731,0	22,5	615,3	983,7	277,9	180,8	563, 4	428, 9	407, 7	364, 2	968, 7	154, 4	1 012, 5	696, 2	371, 1	519, 6
GALANGİN (mg/l)	757,5	457,7	17,7	491,1	751,0	277,9	107,4	359, 7	357, 8	339, 4	306, 1	622, 5	119, 7	861, 9	495, 7	313, 7	408, 7
AROMATİK ASİDLER																	
GALLİK ASİD (mg/l)	0, 0	0, 0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0, 0	0, 0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0, 0	0, 0	0,0
HOMOGENTİSİK ASİD (mg/l)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0, 0	0, 0	0, 0
PROTocatechunİK ASİD (mg/l)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3, 9	6, 5	0,0	3, 2	0,0	0,0	0, 0	4, 6	0, 0
VALİNİK ASİD (mg/l)	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0, 0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0, 0	0,0	0,0
SYRİNGİK ASİD (mg/l)	9,4	5,8	0,0	4,8	4,0	0,0	1,6	3, 9	5, 3	10, 6	9, 1	7, 0	0,0	4, 4	6, 9	8, 2	8, 9
FERRULİK ASİD (mg/l)	59,7	28,2	4,0	17,9	32,2	7,1	6,5	18, 1	18, 6	40, 3	11, 5	31, 4	5, 3	35, 9	22, 1	29, 2	17, 1
M-COUMARİK ASİD (mg/l)	31,8	21,9	0,9	16,5	23,9	18,8	6,3	17, 5	25, 6	14, 5	20, 0	28, 9	6, 0	27, 4	33, 5	13, 0	28, 1

2-OH CİNNAMİK ASİD (mg/l)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ELLAGİK ASİD + METHYLSYRINGATE (mg/l)	5,2	3,3	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3-4 DİMETHOXY CİNNAMİK ASİD (mg/l)	139,8	71,5	2,2	67,8	112,1	50,4	26,9	68,8	75,9	54,1	63,1	119,2	19,5	129,2	101,6	46,8	84,8
ROSMARİNİK ASİD (mg/l)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TRANS CİNNAMİK ASİD (mg/l)	139,0	38,4	7,2	85,6	63,2	4,8	9,9	36,3	53,1	53,3	37,4	67,0	7,2	72,2	70,7	43,7	56,9
CHLORGENİK ASİD (mg/l)	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AROMATİK ALKOLLER																	
RESVERATROL(mg/l)	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0
AROMATİK ALDEHİTLER																	
3-4 DİMETHOXY BENZALDEHİT (mg/l)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DİĞER																	
CAFFEİK ASİD (mg/l)	168,8	79,2	3,7	69,7	106,1	31,4	23,1	70,9	62,6	35,3	48,6	120,1	16,4	123,2	87,6	33,1	70,4

Yapılan analizler sonucunda sonucun da Çizge 3.1 'de görülen toplam flavonoid miktarı en yüksek BA₄ ve BA₅ bölgesinden alınan örneklerde çıkmıştır. Genel olarak sonuçları bakıldığında ise BA₁₄ örneği 5.675 (mg/l) ile en yüksek toplam flavonoid içeriğine sahiptir.

17 farklı noktadan toplanan örneklerde yapısında birçok fenolik bileşikler yapıda bulundurduğu sonucuna varılmıştır. Pinobaksin, naringenin, luteolin, pinocebrin, chrysin gibi. Özellikle flavonoidlerden pinocebrin miktarı 17 örnekte de oldukça fazla miktardadır.

Toplanan örnekler aslında tek bir il olsa da bölgenin farklı 17 noktasından toplanmıştır. Bu örneklerde ise bileşiklerin değerleri her noktada farklı çıkmıştır. Balıkesir ilinde coğrafik özellik olarak üç iklim tipi bir arada görülür. Marmara, Akdeniz ve kara ikliminin, tesiri görüldüğünden, ilin bir bölgesindeki bitkiler, diğer bölgesinde görülmez. Bu sebepten farklı noktalardan toplanan her örnek için bulunan bileşik değerleri farklılık göstermiştir. Buradan elde edilecek sonuç ise Propolis örneklerinin toplandığı bitkiye göre aktif bileşikler ve biyolojik aktiviteleri de farklılık göstermektedir.

Propolisin yapısında bulundurduğu her bir bileşik farklı özelliklere sahiptir. Örneğin Propolisin flavonoidler, aromatik asitler ve esterlerinin biyolojik aktiviteden sorumlu olduğu düşünülmektedir (Burdock,1998). Balıkesir ili propolis örneklerinde var olan pinosembrin, galangin ve kafeik asit fenetil ester karışımlarının da bakteriyel RNA- polimerazı inhibe ederek antimikrobiyal etki gösterdiği bildirilmiştir (Takaisi-Kikuni ve Schilcher, 1994). Yapılan başka bir çalışmada ise yine propolis kimyasal yapıyı incelenerek anti Antibakteriyel aktiviteden sorumlu bileşiklerin Flavononlar, flavonlar, fenolik asitler ve esterleri, prenilat p-kumarik asitler, labdane diterpenler olduğunu bildirmiş. Antifungal aktiviteden sorumlu bileşiklerin ise , Pinosembrin, galangin, benzoik asit, salisilik asit, vanillin, Mono ve sesquiterpenler, antipellin C olduğunu vurgulamışlardır. Antiviral özelliğinin kafeik asit, sinamik asit ,polifenoller, fenil karboksilik asitler, e quersetin, luteolin, fisetin, kaynaklanmakta olduğunu belirtmişlerdir. Radyasyondan koruyucu özelliği, farklı prenilat p-kumarik asitler, flavonoidler, Karaciğer koruyucu özelliği, farklı flavonoidler, kafeik asit feniletil esteri, ferulik asit, kafeik asit, farklı prenilat p-kumarik asitler, flavonoidler, lignanlardır. Antikanser / antitümör özelliği, kafeik asit, kafeik asit feniletil esteri, apigenin, quercetin, genistein Artipellin C, baccharin, drupanin, sinamik asit derivatları, prenilat p-kumarik asitler, klerodan diterpenler, benzofuranlardan kaynaklı, İmmunmodülatör özelliği, kafeik asit feniletil esteri, krisin, benzilkafeat, feniletilferulat, sinamik asit, kafeoilquinik asit derivatları, klerodan diterpenler, artipellin C, Anti inflammatuar, flavononlar, flavonlar, fenolik asitler ve esterleri, Artipellin C, Kalp koruyucu özelliği, kafeik asit feniletil esteri, asasetin, krisin, quersetin, kafeoilquinik asit ve Antiülser özelliği ise, kafeik asit, pinosembrin, galanjin, krisin, ferulik asit, p-kumarik asit ve sinamik asit bileşik içeriğinden kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir (Kara ve ark.,2014).

Yapısında bu kadar bileşeni taşıyan propolis aslında önemli bir arı ürünüdür.Ülkemiz de özellikle son yıllarda Apiterapi merkezlerinin kurulması ile kullanımı artan bir ürün haline gelmiştir.İnsan sağlığı açısından büyük önem ihtiva eden bu ürünün kimyasal yapısının bilinmesi de kullanım alanlarını belirlemek için oldukça etkilidir.Yapılan bu araştırmamız sonucunda da bölgenin sahip olduğu bitki örtüsünün farklılığına bağlı olarak farklı noktalardan toplanan propolis örneklerinin kimyasal içeriğinin farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır.Üretimi oldukça kolay ve maliyet gerektirmeyen propolisin elde ettiğimiz veriler doğrultusunda yapısında bulundurduğu bileşiklerin yüzdeleri bilinerek değişik sektörlerde en uygun propolisin kullanımı amaçlanmıştır.

Kaynaklar

Ahn, M. R., Kumazawa, S., Usui, Y., Nakamura, J., Matsuka, M., Zhu, F.,Nakayama, T. ,2007, “ Antioxidant activity and constituents of propolis collected in various areas of China”, *Food Chemistry*, 101(4), 1383-1392.

Bankova, V. S.,Castro, S. L.,Marcucci, M. C.,2000, “Propolis: recent advances in chemistry and plant origin”,*Apidologie*, 31: 3–15.

- Bankova, V., 2005, “Recent trends and important developments in propolis research”, *eCAM*. 2 (1): 29-32.
- Bayram,N.,E.,2015, “Hakkari Bölgesi Propolislerinin Botanik Orijininin Ve Kimyasal İçeriğinin Saptanması”,Doktora Tezi,*İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*,İstanbul,5.
- Boyacıoğlu.,D.,Öztürk, O.,Atayoğlu ,T.,2014, “Tarihte Arılar Ve Arı Ürünleri”,Arı Ürünleri ve Sağlığımız ,Yayın No:5 ,*BAL-DER Arı Ürünleri ve Sağlıklı Yaşam Platformu*,Türkmenler Matbaacılık Rek.San.Tic.Ltd.Şti.,ISBN 978-60-86798-0-1
- Burdock, G. A. ,1998, “Review of the biological properties and toxicity of propolis”,*Food Chem Toxicol.*, 36: 341-363.
- Burdock, G.A., 1998, ‘Review of the biological properties and toxicity of bee propolis (propolis)’, *Food and Chemical Toxicology*, 36: 347-363.
- Doğan ,N.,Hayoğlu, İ.,2012, “Propolis ve Kullanım Alanları”, *Harran üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2012, 16(3): 39-48
- Ertürk ,Ö., Güler,N.,2013, “The Historical Uses Of Propolis In Folk Medicine, With Its Biological Activities And Chemical Composition”,*Uludag Bee Journey*, February 2013, 13 (1): 33-40
- Ertürk ,Ö., Güler,N.,2013, “The Historical Uses Of Propolis In Folk Medicine, With Its Biological Activities And Chemical Composition”,*Uludag Bee Journey*, February 2013, 13 (1): 33-40
- Ghisalberti, E.L.,1979, “Propolis: a review”, *Bee World*, 60 (2):59-84
- Jaganathan, S. K., and Mandal, M., 2010 ,“ Involvement of nonprotein thiols, mitochondrial dysfunction, reactive oxygen species and p 53 in honey-induced apoptosis”, *Invest New Drugs* 28: 624-633.
- Kahraman, A., Serteser ,M., Koken ,T.,2002 , “Flavonoids”, *Kocatepe Tıp Dergisi* 3: 1-8.
- Kara K., Kocaoğlu Güçlü B., Karakaş Oğuz F., 2014. ‘Propolis ve Fenolik Asitlerin Ruminant Beslemede Kullanımı’ *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.* 11(1) 43-53, 2014.
- Kečkeš, S., Gašić, U., Veličković, T. Ć., Milojković-Opsenica, D., Natić, M., & Tešić, Ž. ,2013, “The determination of phenolic profiles of Serbian unifloral honeys using ultra-high-
- Krell, R., 1996, “Value-Added Products From Beekeeping”, *FAO Agricultural Services Bulletin, Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome*, No. 124.
- Kujumgiev A, Bankova V, Ignatova A, Popov S (1999): Antibacterial activity of propolis, some of its components and their analogs. *Pharmazie* (48): 785-786.
- Kumova ,U., Korkmaz ,A., Avcı ,B.C., Ceyran, G., 2002, “Önemli bir arı ürünü: Propolis” *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 2: 10-23.
- Kumova ,U., Korkmaz ,A., Avcı ,B.C., Ceyran, G., 2002, “Önemli bir arı ürünü: Propolis” *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 2: 10-23.
- Kutluca, S., Genç ,F., Korkmaz ,A., 2006, “ Propolis”, Samsun, Samsun Tarım İl Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi.

Özcan, M., Ceylan, D.A., Unver, A., Yetişir, R.,2003, “Türkiye’nin Çeşitli Bölgelerinden Sağlanan Polen ve Propolis Ekstraktlarının Antifungal Etkisi”, *Uludag Bee Journal*, 3 (3): 27-34.

Özkök A, Sorkun K (2001): Apiterapide Kullanılan Önemli Arı Ürünlerinden: Bal, Polen ve Pro Ertürk ,Ö., Güler,N.,2013, “The Historical Uses Of Propolis In Folk Medicine, With Its Biological Activities And Chemical Composition”,*Uludag Bee Journey*, February 2013, 13 (1): 33-40

Özkök, A., Sorkun, K.,2001, "Apiterapide Kullanılan Önemli Arı Ürünlerinden: Bal, Polen ve Propolis ", *Teknik Arıcılık Dergisi*72 (2001): 4-10.

Samarghandian, S., J. T. ,Afshari, and Davoodi, S., 2011, “Honey induces apoptosis in renal cell carcinom”, *Pharmacogn Mag.* 7 (25): 46-52

Sforcin, J. M., 2007, “Propolis and the immune system: a review “, *Journal of Ethnopharmacology* 113: 1-14

Silici S, Kaftanoğlu O (2003): Antimicrobial analysis of propolis samples from different regions of Turkey. *Uludag Bee Journal* 3 (3): 16-1

Silici, S., 2008, ‘Farklı botanik orijinlere sahip propolis örneklerinde biyolojik olarak aktif bileşiklerin belirlenmesi’. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 24 (1-2) 120 – 128.

Silici, S., 2015, “ Propolis üzerine ön klinik araştırmalar”, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 31(3): 185-191.

Şahinler ,N., Kaftanoğlu, O., 2005, ‘Natural product propolis: chemical composition’, *Natural Product Research*, Vol. 19, No. 2, February 2005, pp. 183–188.

Şahinler, N., 2000, “Arı Ürünleri ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi ”, *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, Sayfa 138-148.

Şahinler, N., Kurt, Ş., Kaftanoğlu, O., 2003, ‘Propolisin Kireç Hastalığı Üzerine Olan Etkileri’. *Uludag Bee Journal* November, cilt 2003, sayı 4

Şahinler,N.,1999, “Propolisin Bileşimi ve Kullanım Olanakları”, *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 1999,4(1-2):167-180

Takaisi-Kikuni, N.B., Schilcher, H., 1994, “Electron microscopic and microcalorimetric investigations of the possible mechanism of the antibacterial action of a defined propolis provenance”, *Planta Med.*, 60, 222–227

Tomoi, S.,M.D,Miyatara,G.,2000, “The nutraceutical benefit,part 3: Honey”,*Nutritional Pharmaceutical*,2000;16:468-469

Tutkun, E., 2000 , *Teknik Arıcılık El Kitabı*,ISBN 975-93747-2000,*Türkiye Kalkınma Vakfı* Yayın No:6, Ankara.

Yılmaz, L., Özcan, Yılsay, T., 2004, “ Propolisin kimyasal bileşimi, biyolojik özellikleri ve insan sağlığı üzerine etkisi”, *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi Dergisi*, 6: 34-38.

Yonar, M. E. ,2017, “General Properties of Propolis and Usage in Fish”, *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 5(9), 1015-1023.

Yücel, B., Topal, E., Akçiçek, E., Kösoğlu, M, 2014, “ Propolisin İnsan Sağlığına Etkileri ”, *Anadolu, J. Of AARI* 24 (2) 2014, 41 - 49 MFAL

The Evaluation of Sensorial and Physicochemical Characteristics of Turkish Coffee after Opening the Package

Bilge Ertekin Filiz, Raziye İpek Cengiz, Atıf Can Seydim

Suleyman Demirel University, Department of Food Engineering, Isparta, TURKEY
bilgefiliz@sdu.edu.tr

Coffee is a popular beverage with its delighting and stimulating effects. Turkish coffee is an important part of Turkish culinary culture and it is famous worldwide due to both its taste and its unique methods of brewing and serving. For Turkish coffee preparation, roasted and finely ground coffee beans are boiled in a pot (cezve), customarily with sugar, and served in a special cup. Turkish coffee is a moisture sensitive product and it can quickly lose its flavor during storage if it is not packed properly. Moisture and flavor barrier packaging practices could provide considerable shelf-life for the producer, however, for the consumers perspective, the quality of the ground Turkish coffee will be diminished in a very short time.

The aim of this study was to determine the sensorial and physicochemical characteristics of grounded Turkish coffee after opening the package. Turkish coffee was prepared in Turkish coffee maker. Descriptive sensory evaluation was carried out every other day for ten days. Moisture content was determined by the gravimetric method. The free acidity was electrometrically measured *by titration with a sodium hydroxide solution*. The free acid value of the samples was determined as 300 mval / kg on the 10th days. pH values increased from 4.87 to 5.18 at the end of the 10th day. The moisture content was determined as 0.09% - 2.16% on 0. and 10 days, respectively. A number of coffee clumps were observed. In sensory evaluation, a decrease in the acceptability of the coffee, a significant increase in the stench of coffee, an insignificant decrease in the coffee smell specific to the coffee, and the increase in the acidity parameter evaluated by the panelists were observed.

Keywords: *Turkish coffee, quality loss, sensorial evaluation*

Chitosan and Starch Based Intelligent Films with Anthocyanins from Eggplant to Monitor pH Variations

Seren Bilgiç¹, Ece Söğüt¹, Atif Can Seydim¹

¹ Department of Food Engineering, Suleyman Demirel University, Isparta, Turkey.
ececagdas@sdu.edu.tr

Abstract

Intelligent pH indicator systems monitor food quality changes visually through colorimetric changes, which could be induced by microbiological growth and microbial metabolites. The objective of this study was to develop and characterize a pH indicator based on chitosan (C) and starch (S) including anthocyanins from eggplant to indicate food quality changes through the detection of changes in the pH of packaged food products. Anthocyanins were extracted with solvents including ethanol and water (7:3, V:V) (EgP-E) and water (EgP-W) in acidic pH. The pH indicator films were obtained incorporating anthocyanin as 1.5 g extract/100 g film solution. The optical, mechanical and water vapor permeability properties were used to characterize the pH indicator films. The anthocyanin concentration and phenolic content of extract solutions were also determined. Color variations of pH indicator films were measured by a colorimeter after immersion in different pH buffers (pH 2.0–10.0). Initially, dried C films were in a violet color and a magenta color was observed in S based films. C and S films with anthocyanins showed color variations to different pH values: varied from pink (in acid pH) to bluish-green (in neutral pH) and to violet (in basic pH). The water vapor permeability of films was higher than films without anthocyanins while C and S based films including anthocyanins extracted with water showed better permeability values. C:EgP-W and S:EgP-W films presented higher elasticity values when compared with films including ethanolic extracts ($p<0.05$) due to the plasticizing effect of water. As expected, opacity values of films including both E and W extracts were higher those obtained in films without extracts ($p<0.05$). The developed pH indicator films have potentials to be used as a diagnostic tool for the detection of food spoilage with the advantages of a simple manufacturing process, biodegradability, and usage of natural and safe compounds.

Keywords: Anthocyanin, Chitosan, Eggplant, pH indicator intelligent packaging, Starch

Some Nutritional Value of Emirdağ Domalan

Bilge Akdeniz

Afyonkocatepe University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Afyonkarahisar/Turkey
blgakdeniz@gmail.com

Abstract

Emirdağ Domalan fungus which is one of the member of the subterranean macrofungi family, and is growing naturally in some specific locations in Emirdağ region of Afyonkarahisar province. Also many of some subspecies of this subterranean macrofungus family have been identified in various parts of our country as well. In this study, some physical and chemical food values of Emirdağ Domalan Fungus were investigated. This macrofungus does not contain the any type of toxin, so there is no poisoning effect. It is also one of the subspecies of the truffle family, So has aromatic flavors. These flavors are in minimum levels according to truffle but have delicious effect . Another important feature of food value is the fact that it is an important source of protein, as in other fungal species. Aromatic components were also investigated. All these features are its important advantages in terms of food value. Depending on the climate and soil conditions, the yield of the product changes over the years. However, the Emirdağ domalan fungi are generally quite abundant in this region. The Emirdağ domalan fungus has a high potential of economical value that it can be sold to European countries such as Belgium due to foreign migrations of the people of the Emirdağ region.

Keywords: *Subterranean macrofungi, Domalan, Emirdağ, Flavor, Nutritional value*

Emirdağ Domalanının Bazı Besin Değerleri

Özet

Yeraltı makrofunguslarının çöl trüfleri ailesinden olan Emirdağ Domalan Mantarı Afyonkarahisar ili Emirdağ bölgesinde bazı spesifik lokasyonlarda doğal olarak yetişmektedir. Ayrıca bu yeraltı makrofungus ailesine ait bazı pek çok alt tür de ülkemizin çeşitli yerlerinde tespit edilmiştir. Bu çalışmada Emirdağ Domalanının biyolojik özellikleri, fiziksel ve kimyasal gıda değeri incelenmiştir. Bu makrofungus türü toksin içermemesi dolayısı ile insanı zehirleme etkisi bulunmamaktadır. Ayrıca trüf mantarı ailesinin bir alt türü olması sebebiyle aromatik lezzeti de bulunmaktadır. Bu aromatik lezzetler türüfe kıyasla minimum seviyede olsa da harikulade etkiye sahiptirler. Gıda değeri olarak öne çıkan bir diğer özelliği diğer mantar türlerinde olduğu gibi önemli bir protein kaynağı olması da deneysel verilerle doğrulanmıştır. Aromatik bileşenler açısından da incelenmiştir. Tüm bu özellikler gıda değeri açısından onun önemli avantajlarıdır. İklim ve toprak koşullarına bağlı olarak ürün verimi seneler içinde değişmektedir. Ancak genellikle domalan bu bölgede oldukça bol yetişmektedir. Emirdağ domalan mantarı bölge halkının yurt dışı göçleri dolayısı ile Belçika gibi Avrupa ülkelerine de satışı yapılabilecek kadar ekonomik potansiyel açısından öneme sahiptir.

Anahtar kelimeler: *yeraltı makrofungusları, Domalan, Emirdağ, Lezzet, Besin değeri*

Effects of Cooking Methods on ODAP Content and its Correlation with Total Protein in Grass pea

Surendra Barpete

International Center for Agricultural Research in the Dry Areas-Food Legume Research Platform, Amlaha, Madhya Pradesh, India, India

Abstract

Grass pea (*Lathyrus sativus* L.) is a rich source of protein, natural antioxidants and polyphenols. It also contains a lathyrictic principle, called β -N-Oxalyl-L- α , β -diaminopropionic acid (β -ODAP) that limits its large scale utilization as food and feed. The present study aimed at evaluation of cooking methods, namely boiling, autoclaving and microwaving to find out if these treatments could affect total protein and β -ODAP contents of thirteen grass pea accessions. These accessions did not differ significantly in protein content, hydration index and swelling index but had significantly ($p < 0.01$) different in β -ODAP contents, dry and soaked 100-seed weight, hydration capacity and swelling capacity. All the tested methods of cooking had significant effects on β -ODAP and protein contents independent of one another. Boiling of grass pea seeds showed maximum reduction in β -ODAP content followed by microwaving. Five out of thirteen accessions did not show any significant change in β -ODAP content on autoclaving compared with untreated seeds (control). Seven accessions, namely IG-64909, IG-65008, IG-115033, IG-66026, IG-65246, IG-116888 and IG-65171 did not show any change in protein contents irrespective of any cooking method. There was no correlation between total protein and β -ODAP contents. However, the results showed significantly negative correlation of total protein contents with boiled and microwaved seeds. Boiling of grass pea seeds for 90 minute help reduce the β -ODAP content considerably without any adverse effect on protein content.

Keywords: *Correlation, Grass pea, Nutritional composition, β -ODAP, Traditional cooking method, total protein.*

Hall 3 Session 1

21 April 2019

Moderator: Prof. Dr. Mustafa Tekerli

Beç Tavuklarında (*Numida meleagris*) Matematiksel Formüller Kullanılarak Yumurta Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Hasan Eleroğlu¹, Hüdaverdi Bircan²

¹Cumhuriyet Üniversitesi, Şarkışla Aşık Veysel Meslek Yüksekokulu, 58400 Şarkışla/Sivas, Türkiye

²Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Merkez/Sivas 58140, Türkiye

Özet

Bu çalışmada, Tarım ve Orman Bakanlığı, Yozgat Avcılık ve Yaban Hayatı Şube Müdürlüğü Üretim İstasyonunda 1240 metre rakımda yetiştirilen 42 haftalık yaşta olan Beç Tavuklarına (*Numidae meleagris*) ait 200 adet yumurta kullanılmıştır. Bireysel yumurta ağırlıkları kullanılarak ortalama yüzey alanı (55,43 cm²), boy (5,16 cm), en (3,77 cm), elongasyon (1,37), şekil indeksi (73,01), hacim (40,14 cm³), yüzey/hacim oranı (1,38), kabuk ağırlığı (3,17 g), kabuk kalınlığı (0,28 mm), göz sayıları (6666,25; 5132,39; 5011,12 adet), göz yoğunlukları (120,32; 92,56; 90,31), sarı oranı (14,85), sarı ağırlık (5,95 g), ak ağırlığı (30,75 g), ak oranı (77,21) gibi parametreler hesaplanmıştır. Tahmin edilen ağırlık ile ölçülen ağırlık değerleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular ve hesaplamaların Beç tavuğu ile ilgili yapılacak araştırmalara kaynak olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Beç tavuğu, Yumurta ağırlığı, Parametre tahmini, Yumurta özellikleri

Determination of Egg Quality Characteristics Using Mathematical Formulas in Guinea fowl (*Numida meleagris*)

Abstract

A total of 200 Guinea fowl (*Numidae meleagris*) eggs were obtained from guinea fowl flock at the age of 42 weeks of age, which are breeding at an altitude of 1240 m in the Wild Animals Breeding Station affiliated to Ministry of Forest and Water Affairs in Yozgat/Turkey. Surface area (55,43 cm²), Height (5,16 cm), Width (3,77 cm), Elongation (1,37), Shape Index (73,01), Volume (40,14 cm³), Surface / Volume ratio (1,38), Shell weight (3,17 g), Shell thickness (0,28 mm), pore numbers (6666,25; 5132,39; 5011,12), pore density (120,32; 92,56; 90,31), Yellow ratio (14,85), Yellow Weight (5,95 g), Albumen Weight (30,75), Albumen ratio (77,21) parameters have been calculated using individual egg weights. It is expected that the findings and calculations will be a source of research about Guinea fowl.

Key Words: Guinea fowl, Egg weight, Parameter estimation, Egg characteristics

Giriş

Beç tavuğu (*Numida meleagris*), Phasianidae familyasının Numididae alt familyasından Galliformes takımı içinde yer alır (Koch ve Rossa 1973; Austin ve ark., 1975; Demirsoy, 1992). Afrika kıtasının yerli tavuğudur (Smith, 1990). Osmanlılar döneminde Viyana'dan getirildiği için Viyana tavuğu anlamına gelen Beç-tavuğu denmiştir. Beç, Osmanlı Türkçesinde Viyana şehrinin adı olup Türkçe'ye Macarca Bécs adından geçmiştir (Bindaş, 2016). Boyları 53-63 cm ve ağırlıkları 1135-1823 gram arasında değişmektedir (Martínez ve Kirwan, 2017).

Beç tavuğunun ortalama yumurta ağırlığı değişimi farklı olup, 38 gr (Ayorinde ve ark., 1989), 40-45 gr (Fani ve ark., 2004) ve Türkiye'de yetiştirilenlerin ise ortalama 40.1 gr (Alkan ve ark., 2013) olduğu bildirilmektedir. Beç tavuklarının yumurta ağırlıkları arasındaki farklılıkların genotipin, yerleşim sıklığının, iklim koşullarının, beslenme sisteminin ve yaşın farklı olmasından kaynaklandığı bazı araştırmalarda bildirilmiştir (Nagarajan ve ark. 1991).

Alkan ve ark. (2016), Türkiye’de yetiştirilen beç tavuklarının yumurta ağırlığı üzerinden hesaplanan kabuk yüzey alanı değerlerinin 53,29-55,04 cm² arasında değiştiğini, bununla birlikte Patrick ve ark. (2013) benzer değerin Güney Afrika ülkelerinden olan Botsvana’da yetiştirilen beç tavuklarında 57,06-60,98 cm² arasında değiştiği bildirmektedirler. Yumurta şekil indeksi, yumurta genişliğinin uzunluğa oranı olup yumurta kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriterdir. Eleroğlu ve ark. (2016), Türkiye’de yetiştirilen 42 haftalık yaşta olan Beç tavuklarından toplanan 763 adet yumurtanın şekil indeksi değerlerinin 67,55-86,95 arasında değiştiğini ve ortalama olarak 78,18 olarak hesaplandığı, Patrick ve ark. (2013) ise benzer değerlerin 73-62-76,29 arasında değiştiğini bildirmektedirler.

Yumurta ağırlığı baz alınarak, yumurta kütlesi, yumurta boyu, yumurta eni, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, gözenek sayısı ve kabuk yüzey alanı gibi yumurta dış kalite özelliklerinin belirlenmesinde geliştirilen bazı matematiksel formüller kullanılmaktadır (Paganelli ve ark., 1974; Hoyt ve ark., 1979; Sotherland ve Rahn, 1987; Rahn ve Paganelli, 1988)

Bu çalışma, 42 haftalık yaşta olan Beç Tavuklarından (*Numidae meleagris*) toplanan 200 adet yumurtanın matematiksel formüller kullanılarak bazı iç ve dış kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada, Tarım ve Orman Bakanlığı, Yozgat Avcılık ve Yaban Hayatı Şube Müdürlüğü Üretim İstasyonunda 1240 metre rakımda yetiştirilen 42 haftalık yaşta olan Beç Tavuklarına (*Numidae meleagris*) ait 200 adet yumurta kullanılmıştır. Yumurtaları kırılmadan bireysel olarak 0,01 g hassasiyetindeki elektronik terazi ile tartılarak (WPS 3100, Radwag, Radom, Poland) yumurta ağırlıkları g olarak belirlenmiştir.

Yumurta Boyu ve Yumurta Eni

Yumurta boyu ve enini belirlemek amacıyla Rahn ve Paganelli (1988) tarafından belirtilen matematiksel formüller kullanılmıştır.

$$\text{Yumurta boyu (mm)} = 14,7 \times (\text{YA})^{0,341}$$

$$\text{Yumurta eni (mm)} = 11,3 \times (\text{YA})^{0,327}$$

YA: Yumurta ağırlığı (g)

Şekil İndeksi ve Elongasyon

Yumurta şekil indeksi ve elongasyon değerini tespit etmek için yumurta boyu ve yumurta eni değerlerinden yararlanılmıştır. (Rahn ve Paganelli, 1988).

$$\text{Şekil İndeksi (\%)} = (\text{YE} / \text{YB}) \times 100$$

$$\text{Elongasyon} = (\text{YB} / \text{YE})$$

YE: Yumurta eni

YB: Yumurta boyu

Yumurta Yüzey Alanı ve Hacmi (cm³)

Yumurta yüzey alanı yumurta ağırlık değeri kullanılarak hesaplanmıştır (Paganelli ve ark.,1974).

$$\text{Yumurta yüzey alanı (cm}^2\text{)} = 4,835 \times (\text{YA})^{0,662}$$

YA: Yumurta ağırlığı (g)

Yumurta hacmi (YH) ise, yumurta boyu ve yumurta eni değerleri kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\text{YH (cm}^3\text{)} = (0,452 + 0,069 \text{ YB} / \text{YE}) \times (\text{YB} \times \text{YE}^2)$$

Kabuk Ağırlığı ve Kabuk Kalınlığı

Yumurta kabuk ağırlığı ve yumurta kabuk kalınlığının belirlenmesinde aşağıdaki formüllerden yararlanılmıştır (Rahn ve Paganelli, 1989).

$$\begin{aligned}\text{Kabuk ağırlığı (g)} &= 0,0524 \times (\text{YA})^{1,113} \\ \text{Kabuk kalınlığı (mm)} &= 0,0546 \times (\text{YA})^{0,441} \\ \text{YA: Yumurta ağırlığı (g)}\end{aligned}$$

Gözenek Sayısı ve Gözenek Yoğunluğu

Yumurta gözenek sayısının belirlenmesinde, farklı araştırmacılar tarafından yumurta ağırlığı ve kuluçka süresi baz alınarak geliştirilen farklı formüller kullanılmıştır. Yumurta gözenek sayısı (GS) adet olarak belirlenmiştir.

$$\begin{aligned}\text{GS-1} &= 1041 \times (\text{YA})^{0,504} \text{ Hoyt ve ark., 1979) } \\ \text{GS-2} &= 304 \times (\text{YA})^{0,767} \text{ (Rahn ve Paganelli, 1990) } \\ \text{GS-3} &= 3520 \times (\text{YA} / \text{KS}) \text{ (Rahn ve Ar., 1980) } \\ \text{YA: Yumurta ağırlığı (g)} \\ \text{KS: Kuluçka süresi}\end{aligned}$$

Yumurta gözenek yoğunluğu (GY) ise yumurta gözenek sayısının (GS) yumurta yüzey alanı (YY) değerine bölünmesiyle elde edilmiştir (Paganelli ve ark., 1974).

$$\begin{aligned}\text{GY (Gözenek/cm}^2\text{)} &= (\text{GS} / \text{YY}) \\ \text{GS: Gözenek sayısı} \\ \text{YY: Yumurta yüzey alanı}\end{aligned}$$

Sarı Oranı ve Sarı Ağırlığı

Yumurta sarı oranı (%) aşağıda gösterilen matematiksel formülle belirlenmiştir (Sotherland ve Rahn, 1987).

$$\begin{aligned}\text{Sarı Oranı} &= 0,346 \times (\text{YA})^{1,02} \\ \text{YA: Yumurta ağırlığı (g)} \\ \text{Yumurta sarı ağırlığını tespit etmek için;}\end{aligned}$$

$$\text{Yumurta sarı ağırlığı (g)} = (\text{YA} \times \text{sarı oranı}) / 100$$

Ak ağırlığı ve Ak oranı

Yumurta ak ağırlığını saptamak için bütün yumurta, kabuk ve sarı ağırlığı kullanılmıştır (Sarica ve Erensayın, 2009).

$$\begin{aligned}\text{Ak ağırlığı (g)} &= \text{YA} - (\text{KA} + \text{SA}) \\ \text{YA: Yumurta ağırlığı (g)} \\ \text{KA: Kabuk ağırlığı (g)} \\ \text{SA: Sarı ağırlığı (g)}\end{aligned}$$

$$\text{Ak oranı (\%)} = (\text{Ak ağırlığı} / \text{YA}) \times 100$$

İstatistiki Analiz

Çalışmada elde edilen verilerin istatistik değerlendirmesinde SPSS 22 paket programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistik yapılarak özelliklere ait değerler analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Beç tavuğu yumurtası dış kalite özelliklerinden Yüzey alanı, Hacim, Yüzey/hacim oranı, Boy ve En, Elongasyon, Şekil indeksi parametrelerine ilişkin sonuçlar Çizelge 1’de verilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler sonucunda ortalama yumurta ağırlığı 39,86 g, boy 5,16 cm, en 3,77 cm, şekil indeksi 73,01 ve elongasyon 1,37 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 1. Beç tavuğu yumurtasının boyutları ile ilgili değerleri

Özellikler	n	Minimum	Maksimum	Ortalama
Yumurta ağırlığı (g)	200	31,16	45,98	39,86
Yumurta boyu (mm)	200	4,75	5,42	5,16
Yumurta eni (mm)	200	3,48	3,95	3,77
Şekil indeksi (%)	200	72,86	73,26	73,01
Elongasyon	200	1,37	1,37	1,37

Beç tavuğu yumurtalarında kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı, yumurta yüzey alanı ve yumurta hacmine ait değerler Tablo 2’de verilmiş olup, kabuk kalınlığının 0,28 mm, kabuk ağırlığının 3,17 g, Yumurta yüzey alanının 55,43 cm² ve yumurta hacminin ise 40,14cm³ bulunmuş ve Yüzey/Hacim oranının ise 31,40 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2. Beç tavuğu yumurtalarının kabuk özellikleri

Özellikler	n	Minimum	Maksimum	Ortalama
Kabuk kalınlığı (mm)	200	0,25	0,30	0,28
Kabuk ağırlığı (g)	200	2,41	3,71	3,17
Yüzey Alanı (cm ²)	200	47,11	60,96	55,43
Yumurta hacmi (cm ³)	200	31,40	46,29	40,14
Yüzey/Hacim oranı	200	1,32	1,50	1,38

Beç tavuğu yumurtalarında belirlenen gözenek sayısı 1, gözenek sayısı 2 ve gözenek sayısı 3 değerleri sırasıyla 6666,25; 5132,39 ve 5011,12 adet olarak hesaplanmıştır. Aynı formül sıralamasına göre gözenek yoğunlukları da 120,32; 92,56 ve 90,31gözenek/cm² olmuştur (Tablo 3)

Tablo3. Beç tavuğu yumurtalarında kabuk gözenek sayısı ve gözenek yoğunluğu

Özellikler	n	Minimum	Maksimum	Ortalama
Gözenek Sayısı 1 (adet)	200	5891,47	7167,79	6666,25
Gözenek yoğunluğu 1 (gözenek/cm ²)	200	117,59	125,04	120,32
Gözenek Sayısı 2 (adet)	200	4250,72	5728,80	5132,39
Gözenek yoğunluğu 2 (gözenek/cm ²)	200	90,22	93,98	92,56
Gözenek Sayısı 3 (adet)	200	3917,26	5780,34	5011,12
Gözenek yoğunluğu 3 (gözenek/cm ²)	200	83,14	94,83	90,31

Beç tavuğu yumurtasını oluşturan kabuk, sarı ve ak ağırlıkları ve oranları ilişkin istatistiki tanımlayıcı veriler Tablo 4’de verilmiş olup ortalama sarı ağırlığı 5,95 g ve ak ağırlığı ise 30,75 g olarak belirlenmiştir. Beç tavuğu yumurtalarının ağırlığının %7,95’inin kabuk, %14,85’inin sarı ve %77,21’inin aktan oluştuğu hesaplanmıştır.

Tablo 4. Beç tavuğu yumurtalarında iç kalite özellikleri

Özellikler	n	Minimum	Maksimum	Ortalama
Kabuk ağırlığı (g)	200	2,41	3,71	3,17
Sarı ağırlığı (g)	200	3,60	7,90	5,95
Ak ağırlığı (g)	200	25,15	34,37	30,75
Sarı oranı (%)	200	11,55	17,17	14,85
Ak oranı (%)	200	74,75	80,72	77,21
Kabuk oranı (%)	200	7,73	8,08	7,95

Teşekkür

Yazarlar, Beç yumurtalarının sağlanmasında yardımcı olan Tarım ve Orman Bakanlığı, Yozgat Avcılık ve Yaban Hayatı Şube Müdürlüğü’ne teşekkür etmektedir.

Kaynakça

- Austin OL, Singer A, Zim HS. Birds of the World. A survey of the twenty-seven orders and one hundred and fifty-five families. New York: Hamilyn, 1975; pp. 105-32
- Bindaş E. 2016. Karaçay Malkar Türkçesinde Hayvan (Kuş) İsimlerinin Kuruluşu ve Türkiye Türkçesiyle Karşılaştırılması, Ordu Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ordu
- Demirsoy A. Yaşamın Temel Kuralları, Omurgalılar (sürüngenler, kuşlar ve memeliler). Birinci Baskı, Ankara: Meteksan A.Ş, 1992; cilt 3;s. 279-82.
- Hoyt DF, Board RG, Rahn H, Paganelli CV. 1979. The eggs of the Anatidae: Conductance, pore structure and metabolism. *Physiological Zoology*, 52(4): 438-450.
- Koch T, Rossa E. Anatomy of the Chicken and Domestic Birds. The Iowa State University press, Iowa, 1973; pp. 234-56.
- Martínez I, Kirwan GM. 2017. Helmeted Guineafowl (*Numida meleagris*), Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona. Retrieved 18 October 2017
- Nagarajan S, Narahari D, Jayaprasad IA, Thyagarajan D. 1991. Influence of stocking density and layer age on production traits and egg quality in Japanese quails. *British Poultry Science*, 32:243-248
- Paganelli CV, Olszowka A, Ar A. 1974. The avian egg: surface area, volume, and density. *The Condor*, 76: 319-325.
- Paganelli CV, Olszowka A, Ar A. 1974. The avian egg: surface area, volume, and density. *The Condor*, 76: 319-325.
- Patrick MK, Lesego B, Shalaulane JN. 2013. Egg Quality Characteristics of Different Varieties of Domesticated Helmeted Guinea Fowl (*Numida meleagris*), *International Journal of Poultry Science* 12 (4): 245-250
- Rahn H, Paganelli CV. 1988. Length, Breadth, and Elongation of Avian Eggs from the Tables of Schönwetter. *Journal für Ornithologie*, 129(3): 366-369.
- Rahn H, Paganelli CV. 1989. Shell mass, thickness and density of avian eggs derived from the tables of Schönwetter. *Journal für Ornithologie*, 130: 59-68.
- Rahn H, Paganelli CV. 1990. Gas fluxes in avian eggs: Driving forces and the pathway for exchange. *comparative biochemistry and physiology part A*: 95(1): 1-15.
- Sarıca M, Erensayın C. 2009. Tavukçuluk ürünleri. *Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar*. (Ed. M.Türkoğlu, M. Sarıca) Bey Ofset Matbaacılık, 3. Basım, s., 588.
- Smith AJ.1990. The tropical agriculturist: Poultry. Mcmillan, London and Basingstoke. 218 p.
- Sotherland PR, Rahn H. 1987. On the composition of bird eggs. *The Condor*,89: 48-65

Comparison of Dressing Percentages of Angus, Charolais, Hereford, Limousin and Simmental Cattle Imported to a Private Farm in Turkey

Hasan Hüseyin Şenyüz¹, Serkan Erat², Mehmet Akif Karsli³, İsmail Soydemir⁴

¹International Center for Livestock Research and Training, Mamak, Ankara, Turkey.

²Kirikkale University, Faculty of Veterinary Medicine, Husb.Dep. Yahşihan, Kirikkale, Turkey.

³Kirikkale University, Faculty of Veterinary Medicine, Ani.Nut.Dep. Yahşihan, Kirikkale, Turkey.

⁴Kargı İnşaat Hayvancılık, Kargı, Çorum.

hasansenyuzvet@yahoo.com

Abstract

The purpose of this study was to compare the dressing percentages of some cattle breeds imported to a private farm in Turkey. Approximately six months old male Angus (AN) (n=12), Charolais (CH) (n=33), Hereford (HF) (n=4), Limousin (LM) (n=40) and Simmental (SM) (n=9) breeds were imported from Ireland to a private farm in Çorum, Turkey. Mean and standard errors of elapsed time (ET) of the breeds from the beginning of feeding until slaughter were 181.42±7.82, 181.30±4.66, 186.75±16.44, 186.15±4.44, and 194.78±10.93 days for AN, CH, HF, LM and SM, respectively. Mean and standard errors of live weights (LW) of the breeds at the time of slaughter were 615.75±20.36, 639.94±9.74, 645.25±24.65, 618.42±10.80, and 659.00±23.25 kg for AN, CH, HF, LM and SM, respectively. Average daily live weight gains (DLWG) were 1.76±0.07, 1.82±0.04, 1.72±0.06, 1.78±0.04 and 1.71±0.09 kg for AN, CH, HF, LM and SM, respectively. Mean feed efficiencies (FE) were 6.61±0.26, 6.42, 0.16, 6.68±0.25, 6.58±0.16 and 6.78±0.33 kg DLWG/DMI kg for AN, CH, HF, LM and SM, respectively. Mean and standard errors of hot carcass weights (HCW) of the breeds were 354.90±15.26, 370.48±5.71, 370.90±10.00, 375.67±7.00, and 383.57±14.68 kg for AN, CH, HF, LM and SM, respectively. Mean and standard errors of dressing percentages (DP) of the breeds were 57.48±0.97, 57.95±0.45, 57.56±0.82, 60.82±0.61, and 58.22±0.92 % for AN, CH, HF, LM and SM, respectively. Mean of consumption DM, OM, NDF, ADF and CP were 11.43, 11.18, 5.03, 2.63 and 1.55 kg for all groups. ET (p=0.749), LW (p=0.322), DLWG (p=0.827), FE (p=0.871) and HCW (p=0.539) were not statistically different for the breeds whereas DP (p=0.001) were statistically different for the breeds. DP differences were only observed between AN and LM (p=0.02) and between CH and LM (p = 0.003). It seems that the LM was better in terms of DP in all groups.

Keywords: *Angus, Charolais, Hereford, Limousin, Simmental, Hot carcass weight, Dressing percentages*

Koloni Verimliliğini Artıran Yeni Bir Kovan Modeli

Ethem Akyol¹, Mustafa Güneşdoğdu¹, Ayhan Ceyhan¹

¹Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü
eakyol@ohu.edu.tr

Özet

Ülkemiz yaklaşık 8 milyon koloni varlığı ve 114 bin ton bal üretimi ile Dünya arıcılığında önemli bir yere sahiptir. Son yıllarda ülkemiz arıcılığında çok önemli ilerlemeler olmasına rağmen koloni başına verim 14-15 kg ile dünya ortalamasının altındadır. Bu çalışmada iş gücü kullanımının en fazla olduğu kolonilerin beslenmesi, su verilmesi bal hasadı ve taşımacılığı kolaylaştıran yeni bir kovan sistemden bahsedilecektir. Bu çalışmamızda koloni verimliliğinin çok önemli miktarda artmasına neden olan, yemleme sulama, hasat ve taşımacılık için harcanan iş gücünün önemli oranda düşmesine neden olan bir kovan sisteminden bahsedilecektir. Kovan 24 çerçeveli ve 3 bölmeden oluşmakta olup bölmelerden birisi 12 çerçeve alacak şekilde dizayn edilmiş ve çerçevelerin dizilişi normal Langstroth kovanlarındaki gibidir. Diğer iki bölme ise 6 çerçeve alacak şekilde dizayn edilmiş ve bu iki bölme arasında şamandıralı bir yemlik bulunmaktadır. Bu iki bölme, kolonilerin daha hızlı gelişmesi ve bal hasadına kadar daha fazla işçi arı popülasyonuna sahip olması için iki kraliçeye sahip olacak şekilde tasarlanmıştır. Ana arı bulunan bölümlerden birisi ana arı ızgarası ile ballık bölümüne bağlantılı olup diğer bölme destek kolonisi olarak kullanılmakta ve bu bölmeden kapalı yavrulu petekler diğer bölmeye takviye olarak verilmektedir. Altı çerçevelik iki bölme arasındaki şamandıralı yemlik bir hortum ile arılıkta bulunan bir şurup yada su tankına bağlı olup arılar tükettikçe yemliğe sürekli olarak su yada şurup gelmekte arılar tüketmediği yada tüketemediği durumlarda ise yemlik dolunca şamandıra şurup/su akışını otomatik olarak kesmektedir. Bu şamandıralı yemlik sayesinde hem yemleme için kovan açılıp kapatılmasına gerek kalmamakta, arılar strese girmemekte hemde bu işlem için gerekli olan iş gücünden tasarruf edilmiş olunmaktadır. Sistem sayesinde arılara sürekli olarak temiz ve taze su verme imkanı oluşmakta böylece arılar da su taşımak için kovan dışına çıkıp zaman harcamak durumunda kalmamakta su taşımak için yapacakları seferi nektar ve polen taşımak için kullanmakta ve böylece koloninin verimliliğinin artmasına katkıda bulunmuş olmaktadır. Sonuç olarak bu sistem arıcılarımız tarafından kullanıldığında 1) Özellikle tarım yapılan alanlarda bulunan arılar ilaç yada gübre bulaşık su kullanımından kaynaklı olumsuzluklardan korunacak, 2) iş gücünden tasarruf sağlamış olacak ve 3) daha güçlü kolonilerle çalışma imkanına sahip olacaklarında koloni başına verimlilik artmış olacaktır.

Anahtar kelimeler: Arıcılık, Arıcılık Sorunları, Arı taşıma, Arı besleme

A New Hive Model That Improved Colony Productivity

Abstract

Our country is one of the most important countries in world beekeeping with approximately 8 million colony assets and 114 thousand tons honey production. In recent years, although our country has made considerable progress in beekeeping, productivity and yield per colony is well below the world average 14-15 kg. In this study, we will talk about a new system developed for the feeding of the colonies where labor power is the most used, watering of colony, honey harvesting and transportation. In this study, we will talk about a new hive design that causes to increase of the colony productivity at a very significant rate, causing the labor force spent for feeding, watering, harvesting and transportation to drop significantly. This hive consists of 24 frames and 3 sections, one of which is designed to receive 12 frames and the frames are like the regular Langstroth hives. The other two compartments are designed to receive 6 frames and there is a float feeder with between these two compartments. These two compartments are designed to have two queen in order for the colonies to

develop faster and have more worker bee populations up to honey harvest. One of the sections with queen bee is connected to the honey section with queen grill and the other section is used to support to colony, and sealed combs are given as reinforcement from this section to the other section. The float manager between two section with six frames is connected to a syrup/ water tank with a pipeline, and as the syrup is consumed by bees, the syrup/water is constantly poured into float manger, and when the syrup is not consumed, the float syrup / water flow is automatically cut. Thanks to this buoyant feeder, there is no need to open or close the hive for feeding of colony, and also the labor required for this process is being saved. Thanks to the system, it is being possible to continuously clean and fresh water for bees, so that the bees do not need to spend time out of the hive to carry water, also, worker bees use this time for transporting nectar and pollen, thus contributing to the efficiency of the colony. As a result, when this system is used by our beekeepers, they will save both on the labor force and will have increased productivity per colony when they are able to work with stronger colonies

Keywords: *Beekeeping, Beekeeping problems, Hive transport, Bee feding*

Investigation of Beekeeping Structure in Mersin Province and Determination to Infestation Level of *Varroa Destructor* in Bee Colonies

Mustafa Güneşdoğdu¹, Ethem Akyol¹

¹Department of Animal Production And Technology Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Omer Halisdemir University, Nigde.
mstfa.gunesdogdu@gmail.com

Abstract

This study was conducted to investigate the structure of beekeeping in the province of Mersin, to determine the opinions, complaints and problems of the beekeepers, the prevalence rate of the bee mite *Varroa destructor* in the bee colonies in the province and the satisfaction of the drugs and drugs used by the beekeepers in the fight against these mites. A total of 60 questions about beekeeping were conducted. According to the survey, the average age of beekeepers was determined as 50 years. It was determined that 67.95% of the beekeepers had a primary school education. Moreover, the average duration of beekeeping experience was about 21 years and the ratio of varroa parasite infestations on adult worker bees was 1.28%. This study is thought to help with future work and to remedy beekeeping problems.

Keywords: Mersin, Apiculture Problems, Bee Products, Bee Diseases and Pests

Mersin İlinde Arıcılığın Yapısının Araştırılması ve Arı Kolonilerinde *Varroa Destructor*'un Bulaşıklılık Düzeyinin Belirlenmesi

Özet

Bu çalışma, Mersin ilinde arıcılığın yapısını incelemek, arıcıların görüş, şikâyet ve sorunlarını tespit etmek, teknik arıcılık ile ilgili sorular, ildeki arı kolonilerinde arı akarı *Varroa destructor*'un yaygınlık oranını belirleyerek bu akara karşı mücadelede arıcılar tarafından kullanılan ilaçları ve ilaçlara memnuniyet durumunu tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırma, arı yetiştiricilerine arıcılıkla ilgili çeşitli bilgiler içeren toplam 60 soruluk anket formu konakladıkları yerlerde ziyaret edilerek yürütülmüştür. Yapılan ankete göre arıcıların yaş ortalamaları yaklaşık 50 yıl olarak belirlenmiştir. Arıcıların %67.95'nin eğitim düzeyinin ilkökul olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca arıcılık deneyim sürelerinin ortalaması yaklaşık 21 yıl ve ergin işçi arı üzerinde varroa paraziti bulaşıklılığının %1.28 oranında olduğu şeklinde bulgular elde edilmiştir. Bu çalışmanın gelecek çalışmalara ve arıcılığın sorunlarının giderilmesine yardım edeceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Mersin, Arıcılık Sorunları, Arı Ürünleri, Arı Hastalık ve Zararlıları

Giriş

Mersin ili genel olarak zengin narenciye alanları, kültür bitkilerinin çeşitliliği ve dağlık bölgelerdeki doğal kaynakların elverişliliği ile arı yetiştiriciliğine son derece uygun bir ortam oluşturmaktadır. Ülke arıcılığında son 50 yıl içinde önemli atılımlar yapılarak, bal üretimi 114.471 tona, balmumu üretimi 4.488 tona (HAYGEM, 2017) yükselmiş bulunmaktadır. Ancak koloni başına verimin çok düşük düzeyde kaldığı görülmektedir. Ülkemizin uygun iklim koşulları ve buna bağlı olarak oluşan doğal floranın zenginliği ile arıcılığın gelişmesine son derece uygundur. Ancak ülkemizin modern arıcılık düzeyine erişebilmesi için, çözümlenmesi gerekli birçok sorunun bulunduğu da bir gerçektir. Arıcılıkla uğraşan teknik eleman azlığı, bilgi yetersizliği, kültür bitkileri yetiştiriciliğinde bilinçsiz ve aşırı zirai ilaç kullanımı, arı hastalık ve zararlılarına karşı bilgi yetersizliği vb. birçok sorun arıcılığın istenilen verimlilik düzeyine ulaşmasını engelleyici etkenlerin başlıcalarını oluşturmaktadır (Kumova,U., Özkütük,K., 1988).

Materyal ve Metod

Araştırma, Mersin ilindeki arı yetiştiricilerine arıcılıkla ilgili çeşitli bilgiler içeren toplam 60 soruluk anket formu hazırlanıp, arıcılar konakladıkları yerde ziyaret edilerek yapılmıştır. Anketi oluşturan soruların başlıcaları; arıcının cinsiyeti, yaşı, eğitim düzeyi, teknik arıcılıkla ilgili konular, arı ürünlerinin üretim miktarı, arı hastalık ve zararlarından hangilerini tanıdığı ve mücadelesinde kullanılan yöntem ve ilaçlar gibi sorulardan oluşmuştur. Arıcıların kolonilerinden *Varroa destructor*'un bulaşıklılık düzeyini belirlemek amacı ile %70'lik etil alkol çözeltisi içerisine ergin işçi arı örnekleri alınmıştır. Ergin arılar üzerlerindeki *Varroa destructor* sayıları belirlenerek, koloni varroa bulaşıklılık %'si belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Yapılan anket çalışmasına göre arıcıların cinsiyetinin tamamının erkek, yaş ortalamalarının yaklaşık 50 ve %35.90'ının 50-59 yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, %67.95'nin eğitim düzeyinin ilkokul olduğu, çoğunluğunun 10 yıldan daha fazla süredir bu meslekte uğraştığı ve koloni sayılarının 200 adetten fazla olduğu yönünde bulgular elde edilmiştir. Ayrıca, arı yetiştiriciliğine yapılan desteklemelerin yetersiz olduğu, arı ürünlerinin değer fiyattan satamadıkları, göç, konaklama yeri bulma, hırsızlık ve bilinçsiz zirai ilaçlama gibi konulardan şikâyetçi oldukları belirlenmiştir. Kolonilerinde en fazla *Varroa* parazitine rastladıkları bildirilmiştir. Ankete katılan arı yetiştiricilerinin kolonilerinden rastgele toplanan ergin işçi arılar üzerindeki ortalama varroa paraziti bulaşıklık oranı %1.28 olduğu yönünde bulunmuştur.

Sonuç

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, tüm ülke genelinde olduğu gibi Mersin ilinde de arı ürünlerinin üretimi az miktarda olup, arıcılığı gelişmiş ülkelere göre koloni başına verim oldukça düşüktür. Verim miktarının düşük olmasının en başında arıcılığın sorunlarının giderilmemiş olması, sonrasında üreticilerin yetersiz bilgi düzeyinde olmaları ve halen geleneksel yöntemlerle arı yetiştiriciliğinin yapılıyor olması gelmektedir. Bölgede arı hastalık ve zararlıları ile etkin bir mücadele yapılmaması ve zirai mücadele ilaçlarının aşırı bilinçsiz bir şekilde kullanımı ve arı yetiştiricilerine haber verilmeden uygulanması arı kolonilerinde büyük kayıplar oluşturduğu sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Kumova,U., Özkütük,K., 1988. Çukurova Bölgesinde Arı Yetiştiriciliğinin Yapısı.Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi.3(1):26-40,Adana.
- Kumova,U.,Kaftanoğlu,O.,Akdemir,Ş.,Yurdakul,O.,1990.Adana İlinde Arı Yetiştiriciliğinin Ekonomik Yapısı 1.Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi.5(1):123-136,Adana.
- Çakmak,İ.,Aydın,L.,Seven,S.,Korkut,M.,2003.Güney Marmara Bölgesinde Arıcılık Anket Sonuçları.Uludağ Ü.,Trakya Ü.,Uludag Bee Journal February:31

Entansif Süt Sığırcılığında Kızgınlık Dönemindeki Siyah Alaca İneklerin Ses Özellikleri

Sibel Bozkurt, Özgül Anitaş, Serap Göncü

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Balcalı Kampüsü, Balcalı Sarıçam/Adana 01330, Türkiye
sibelbozkurt4312@gmail.com

Özet

Süt sığırcılığı işletmelerinde sürü yönetimini arttırmaya yönelik en önemli konu kızgınlık tespittir. Kızgınlık ergenlik çağına gelmiş dişi hayvanların belirli fizyolojik belirtiler göstererek erkeği kabul etmesi durumudur ve kızgınlık gösterdikleri yaştan itibaren gebe kalmadıkları sürece her 18-21 günde bir tekrar ederler. 21 günde bir kızgınlık gösterilse de ortalama kızgınlık süresi 12-18 (sıcak mevsimlerde 10 saate kadar düşer) saattir. Doğru şekilde ve zamanında tespit edilen kızgınlık işletmenin sürü yönetimindeki en önemli konulardan birisidir. Kızgınlık tespiti sürünün üreme performansını da gösteren önemli bir husustur. Günümüzde kızgınlık tespitinde kullanılan birçok metot vardır ve ses özelliklerinden kızgınlık tespiti konusunda yapılan çalışma sayısı oldukça kısıtlıdır. Bu araştırmanın amacı kızgınlık dönemindeki Siyah Alaca ineklerin ses özelliklerinden yararlanarak kızgınlık tespiti konusunun incelenmesidir. Bu çalışmada Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde kızgınlık dönemindeki inek ve düveler gözlenmiş olup elde edilen veriler Ki-kare ile istatistiksel analizi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Süt sığırcılığı, ses verileri, kızgınlık tespiti, davranış, düve

Sound Characteristics of Holstein Cows in an Oestrus Period in Intensive Dairy Farm

Abstract

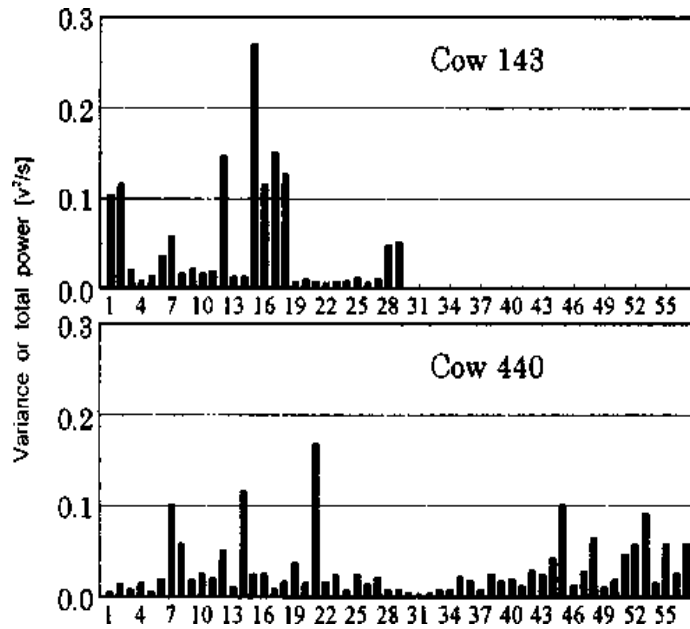
The most important issue to increase herd management in dairy cattle farms is the determination of oestrus. Oestrus is the state of female animals that have come into puberty by accepting certain physiological symptoms, and they show oestrus behaviour every 18-21 days as long as they do not become pregnant after the age of puberty. Although oestrus is shown in 21 days, the mean duration of oestrus is 12-18 hours (in hot seasons, 10 hours). Oestrus in the correct and timely manner is one of the most important issues in the management of herd. Oestrus detection is an important issue that shows the herd reproductive performance. Nowadays, there are many methods used in oestrus detection and the number of studies on oestrus detection is limited. The aim of this study is to examine the feasibility of oestrus detection by utilizing the sound characteristics of the Holstein cows in the oestrus period. In this study, cows and heifers were observed during the oestrus period at Çukurova University, Faculty of Agriculture, Research and Application Farm and the data were analyzed with chi-square test.

Keywords: Dairy cattle, sound data, oestrus detection, behavior, heifer

Giriş

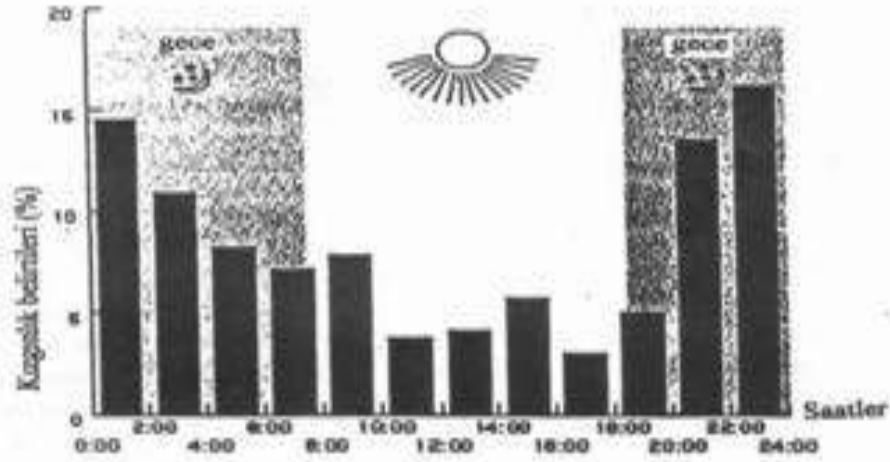
Bu çalışmada inek ve düvelerde kızgınlık davranış özelliklerinin karşılaştırmalı olarak gözlem yoluyla incelenerek özellikle sese bağlı özelliklerin detaylı olarak ortaya konulması amaçlanmıştır. Kızgınlığın erken teşhisi ineklerin sürü yönetiminde çok önemli bir konudur (Firk ve ark., 2002; Saint-Dizier ve ark., 2012). Kızgınlık hayvanın belirli aralıklarla salgıladığı hormonlar vasıtasıyla gerçekleşirken dışarıdan ekstra bir hormon uygulaması yapılarak aynı dönemde birçok hayvanın kızgınlık göstermeleri sağlanabilir. Buradaki asıl amaç; planlı bir zaman aralığında toplu doğumlar neticesinde buzağı elde etmek, yapay tohumlamanın önceden belirlenmiş bir zaman aralığında yapılarak iş gücünden tasarruf etmek ve planlı doğumlar neticesinde süt üretimini sağlayabilmektir (Özkütük ve Göncü, 2007). Kızgınlık tespitinde çeşitli yöntemler vardır fakat tam anlamıyla zamanında tespit

edildiğinde çiftlik hayvanlarında üreme performansı artar bununla birlikte sürü yönetiminde önemli ölçüde verimlilik artışı sağlar ve üreme performansını engelleyici faktörleri ortadan kaldırır (Lehrer ve ark.,1998). Sürüde bulunan hayvan sayısının az olması her ne kadar kolaylık sağlasa da profesyonel bir işletmede bunu sadece gözlemlerle yapmak çok zordur. Günümüzde ağırlıklı olarak gözleme dayalı bir kızgınlık tespiti söz konusudur fakat sürü büyüklüğü arttığında kızgınlığın gözlenmesi zorlaşmakta ve aynı zamanda işgücü ve zaman kaybına yol açmaktadır (Jiménez ve ar., 2011; Dongwhae ve ark., 2014). Meen ve ark., sığır davranışları ve seslenmelerinin arasında bir korelasyon olup olmadığı hakkında bir çalışma yapmışlardır. Yapılan bu çalışmada ses ve video kayıtları kullanılarak Holstein ineklerinin sesleri ve davranışları gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda her bir çağrının Hertz (Hz) 'deki maksimum frekansı belirlenerek davranışlar ve sesler arasında istatistik bir farklılık olduğunu ortaya koymuşlardır. Bradbury ve Vehrencamp, Ses frekanslarının hayvanlarda diğer çevresel faktörler ile iletişim kurulmasında ve fiziksel durumlarının yanı sıra zihinsel durumları hakkında da bilgi verebileceğini varsaymaktadırlar. Xin ve ark. ile Riede ve ark., Sığırlarda çıkarılan çeşitli seslerin açlık ve susuzluk gibi durumlarda olmasının yanı sıra östrus sırasında da bu seslerin farklılık arz ettiğini bildirmişlerdir. Sığırlar çeşitli faktörlerin etkisiyle farklı sesler çıkartırlar. Ikeda ve Ishii (2008) bu seslerin genellikle; açlık, susuz kalma, doğum, yavrusundan ayrılma, ağrı durumlarında gerçekleştiğini ve aynı zamanda hayvanın durumu hakkında bir bilgi içerdiğini öne sürmektedirler. Ikeda ve Ishii (2008) yemleme öncesi açlık ve ineğin buzağıdan ayrılma durumundaki ses sinyallerini doğrusal ayırma analizi kullanarak frekanslar arası karşılaştırma yapmışlardır. Hayvancılıkta sürü yönetiminin otomatikleştirilmesinde hayvan seslerinin de önemli bir unsur olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Jahns (2008), insan ses tanıma için akustik kalıpları istatistiksel olarak modelleyen gizli Markov modellerini kullanarak kızgınlık da dahil olmak üzere ineğin özel çağrılarının anlamını yedi duygusal duruma sınıflamıştır. Özelliklerde domuzlarda ses analizi hakkında eşitli araştırmalar yapılmış olup yüksek frekanslı seslerin stres çağrısı olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur (Kanitz ve ark., 1999). Watts ve Stookey ses davranışlarının bir hayvanın fiziksel ve psikolojik durumunu incelemek için yararlı bir araç olduğunu belirtmişlerdir. Hayvanların kendi aralarında çıkardıkları seslerin birbirleri için anlamlı birer sesler olarak algılandıklarını ve çevresiyle etkileşiminde önemli bir rol oynadığını da ortaya koymuşlardır.



Şekil 1. Ses sinyallerinin değişimi

Konuyla ilgili daha önce yapılan çok az araştırma yapılmış olup ülkemiz şartlarında henüz hayata geçirilebilmiş değildir. Her alanda hâkimiyet kuran teknolojinin ileriki yıllarda daha fazla gelişeceğini düşünürsek hayvancılığın bu alandan bağımsız olması düşünülemez dolayısıyla modern teknolojinin hayvancılığa uygulanması bu çalışmanın amaçlarından birisidir.



Şekil 2. Kızgınlık belirtilerinin günün saatlerine göre dağılımı (%)

Materyal ve Metot

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Yapılan denemede benzer yaş aralığındaki Siyah Alaca sağmal hayvanlardan yararlanılmış olup 2 grup oluşturulmuş ve yaklaşık 3 ay sürecinde sabah başlayıp akşam saatlerine kadar tüm gün olmak üzere kızgınlık takipleri ses verilerinden yararlanılarak yapılmıştır. Denemenin yürütüldüğü ahır serbest duraklı ahır olup hayvanların gezinti alanları da bulunmaktadır. Sese dayalı kızgınlık tespiti çalışmamızda, kızgın olan hayvanların daha objektif ve normal durumdaki hayvanlarla aynı dönem içerisinde gözlenebilmesi için kızgınlık senkronizasyonu yapılmış olup bu süreç aralığında hayvanlar sürekli gün içinde gözlenerek elde edilen veriler kayıt altına alınmıştır.

Araştırmada hayvanlara uygulanan kızgınlık senkronizasyonu aşağıda belirtilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Ovsynch Protokolü

GnRH	PGF ₂	GnRH	
7 Gün	48 Saat	24 Saat	
Tohumlama			
0.gün	7.gün	9.gün	10. gün

Yapılan çalışmada kızgınlık döneminde olan ineklerin böğürme davranış özellikleri ve denemedeki ineklerin kızgınlık dönemi boyunca takibe alınarak sürekli böğürme özellikle süresi, zamanı aralığı gibi özellikler tespit edilmiştir.

İstatistiksel analizler için SPSS 24.0 Statistical Software programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma, medyan, sıklık, oran) yanı sıra numerik değişkenlerin normal dağılıma uygunluklarının değerlendirilmesinde Shapiro Wilks test kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerin gruplar arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki kare testleri kullanılmış ancak gözlerdeki olgu sayılarının düşüklüğünden dolayı düzeltmeler için Fisher's Exact test ve Fisher – Freeman Halton test kullanıldı. Sonuçlar % 95'lik güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada elde edilen kızgın olan ve olmayan gruba ait hayvanların ses süresi, ses tekrarı ve ses frekans analiz sonucu Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1. Gruplara Göre Ses Özelliklerin Değerlendirmesi

		Grup		P
		Kızgın (n=30)	Normal (n=15)	
Ses süresi (sn) (n=30)	Min-Mak (Medyan)	2-7 (4)	1-5 (2)	^c 0,023*
	Ort±Ss	3,93±1,58	2,53±1,51	
Ses tekrarı (n=30)	Min-Mak (Medyan)	1-6 (2)	1-6 (1)	^c 0,004**
	Ort±Ss	3,13±1,64	1,73±1,33	
Ses frekans; n (%) (n=30)	Yok	7 (46,7)	10 (66,7)	^a 0,461
	Var	8 (53,3)	5 (3,33)	

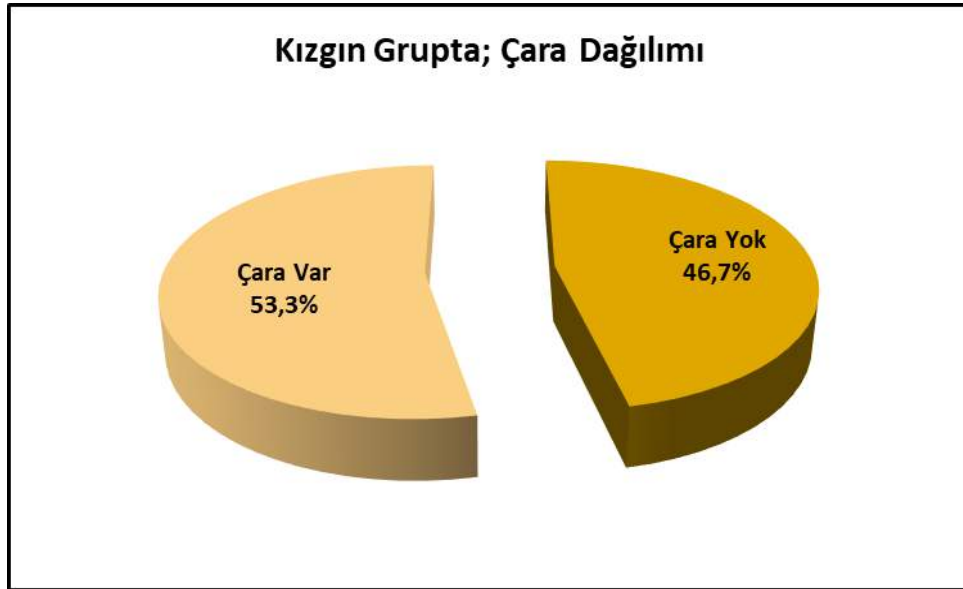
^aKi kare testi (Fisher's Exact düzeltmesi)^cMann Whitney U Test

*p<0,05

**p<0,01

Ses süreleri 2 ile 7 saniye arasında değişmekte olup, ortalama 3,93±1,58 saniye; ses tekrarları 1 ile 6 arasında değişmekte olup, ortalama 3,13±1,64'tür. Ses frekansı %53,3'ünde (n=8) gözlenmiştir (Tablo 1; Grafik 3).

Kızgın grupta; çara görüme sıklığı dağılımı Grafik 1' de verilmiştir.

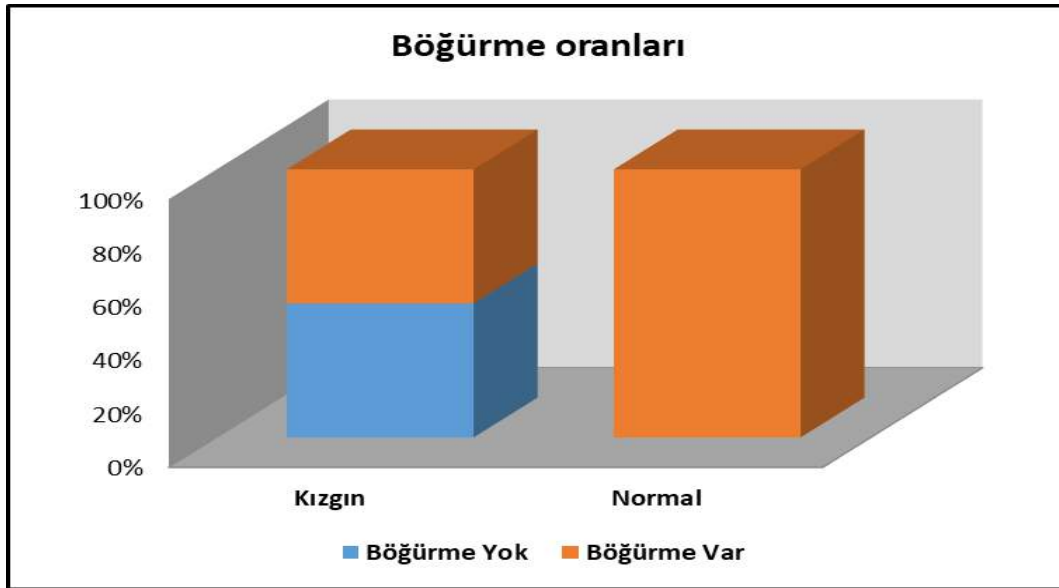
**Grafik 1. Kızgın grupta; Çara dağılımı**

Hayvanların %53,3'ünde çara görülürken %46,7'sinde çara belirtisi görünmemiştir (Grafik 1).

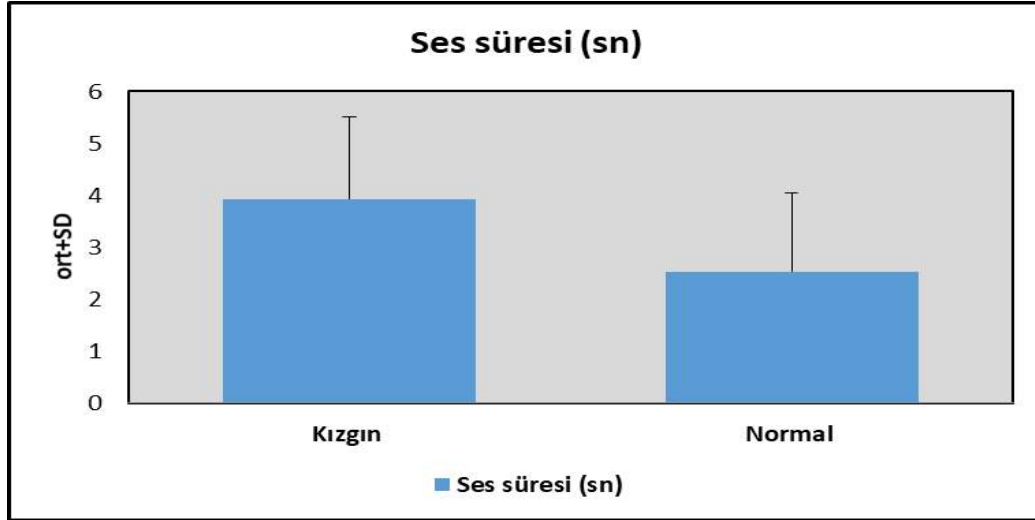


Grafik 2: Kızgın grupta; hareket dağılımı

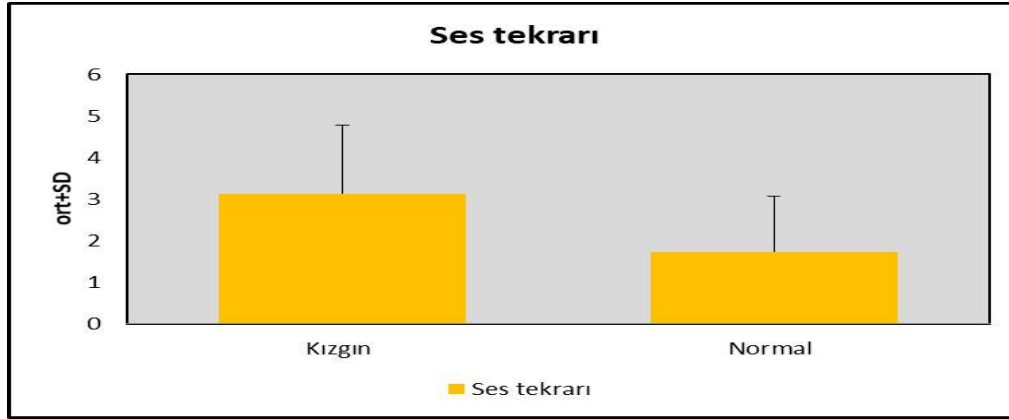
Hayvanların %43,3'ü (n=13) atlayan ve atlanan, %33,4'ü (n=10) atlanan grupta yer alırken; %23,3'ünde (n=7) atlama yoktur (Grafik 2).



Grafik 3. Gruplara göre böğürme oranları



Grafik 4. Bögüren ineklerde ses süresi dağılımı



Grafik 5. Bögürenlerde ses tekrarı dağılımı

Bögüren ineklerde; ses tekrarı sayıları arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır; kızgın olanlarda ses tekrarı anlamlı olarak uzun saptanmıştır ($p=0.004$; $p<0.01$) (Tablo 3; Grafik 5). Bögüren ineklerde; ses frekansı oranları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0.461$; $p>0.05$). Kızgın grupta; hayvan türüne göre çara varlığı istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p=0.037$; $p<0.05$). Kızgın grupta; Çara'ya göre hareket durumu dağılımları istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0.528$; $p>0.05$). Çara'ya göre bögürme oranları arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemektedir ($p=0.143$; $p>0.05$). Bögürme görülen olgularda, Çara'ya göre ses süresi ve ses tekrarları arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemektedir ($p=0.708$; $p=0.897$; $p>0.05$). Sonuç olarak ineklerde kızgınlık döneminde ses süreleri 2 ile 7 saniye arasında değişmekte olup, ortalama $3,93\pm1,58$ saniye; ses tekrarları 1 ile 6 arasında değişmekte olup, ortalama $3,13\pm1,64$ 'tür. Ancak bu konuda daha detaylı çalışmalara ihtiyaç olduğu anlaşılmaktadır.

Kaynaklar

Lehrer AR, Lewia GS, Aizinbud E. 1992. Oestrus detection in cattle: recent developments. Animal Reproduction Science, 28(1-4):355-362. [https://doi.org/10.1016/0378-4320\(92\)90121-S](https://doi.org/10.1016/0378-4320(92)90121-S)

Jiménez A, Bautista F, Galina CS, Romero JJ, Rubio I. 2011. Behavioral characteristics of Bos indicus cattle after a superovulatory treatment compared to cows synchronized for estrus. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 24(10):1365-1371. <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.11032>

Firk R, Stamer E, Junge W, Krieter J. 2002. Automation of oestrus detection in dairy cows: a review. *Livestock Production Science*, 75(3): 219-232. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(01\)00323-2](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(01)00323-2)

Saint-Dizier M, Chastant-Maillar S. 2012. Towards an automated detection of oestrus in dairy cattle. *Reproduction in Domestic Animals*, 47(6):1056-1061. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2011.01971.x>

Dongwhee C, Heegon K, Yongwha C, Park D. 2014. Automatic Detection of Cattle mounting using motion and color information. *3rd International Conference on Computational Techniques and Artificial Intelligence (ICCTAI'2014)*, Singapore, Feb. 22:11-12,2014.

Ikeda Y, Ishii Y. 2008. Recognition of two psychological conditions of a single cow by her voice. *Computers and Electronics Agriculture*, 62(1):67-72. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2007.08.012>

Jahns G. 2008. Call recognition to identify cow conditions-a call-recogniser translating calls to text. *Comput. Electron. Agric.* 62:54-58. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2007.09.005>.

Özkütük K, Göncü S. 2007. Büyükbaş hayvan yetiştirme ders kitabı. ADANA, (79-85).

Meen GH, Schellekens MA, Slegers MHM, Leenders NLG, Van Erp-van der Kooij E, Noldus LPJJ. 2015. Sound analysis in dairy cattle vocalizations as a potential welfare monitor. *Computers and Electronics in Agriculture*, 118:11-115. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2015.08.028>

Bradbury JW, Vehrencamp SL. 1998. Principle of animal communication. Sinauer Associates, Inc, Massachusetts, USA.

Riede T, Tembrock G, Herzl H, Brunnberg L. 1997. Vocalization as indicator for disorders in mammals. 137th Meeting of the Acoustic Society of America, sayfa 1-4.

Xin H, DeShazer JA, Leger DW. 1989. Pig vocalizations under selected husbandry practices. *Trans, ASAE*, 32(6):2181-2184.

Watts JM, Stookey JM. 2000. Vocal behaviour in cattle: the animal's commentary on its biological processes and welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 67:15-33.

Artvin İlinde Farklı Rakımlarda Köy Tavukçuluğu Yapan İşletmelerin Kümes Ve Tercih Edilen Kanatlının Özellikleri İle Hastalıklara Yaklaşım Durumlarının Belirlenmesi

Eren Bayraktar¹, Ahmet Şekeroğlu², Mustafa Duman³

¹: Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat –Türkiye

²: Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Ayhan Şahenk Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde – Türkiye

³: Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Bor Meslek Yüksek Okulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Programı, Bor, Niğde – Türkiye

Özet

Bu çalışmada Artvin ilinde farklı rakımlarda köy tavukçuluğu yapan işletmelerin kümes özellikleri, tercih edilen hayvanın özellikleri ve hastalıklara yaklaşım durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada Artvin, ili yüksekliklerine göre 0-500 m (Bölge 1), 501 m - 1000 m (Bölge 2) ve >1001 m (Bölge 3) olmak üzere üç bölgeye ayrılmıştır. Artvin ilinde farklı rakımlarda köy tavukçuluğu yapan işletmelerin kümes özellikleri, tercih edilen kanatlının özellikleri ve hastalıklara yaklaşım durumlarının belirlenmesi amacıyla toplam 23 köy ve 223 işletme ile yüz yüze görüşmeler yapıldı. Rakımın; tercih edilen kanatlı hayvan çeşidine etkisi istatistikî olarak etkili iken ($P<0,01$); tercih edilen tavuk menşei, tüy rengi, barınak büyüklüğü, barınak yapımına aile fertlerinin katılma oranı, yemleme ve sulama faaliyetlerine aile fertlerinin katılma oranı, barınak temizliğine aile fertlerinin katılma oranı, barınakların temizlik sıklığı, kullanılan yemliklerin tipi, kullanılan suluk tipi, hastalığa karşı önlem uygulama oranının üzerine herhangi bir istatistikî ($P>0,05$) etkinin olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Artvin’de köy tavukçuluğunda kümes ve tercih edilen kanatlının özellikleri ile hastalıklara yaklaşımın rakıma bağlı olmadığını ve klasik köy tavukçuluğu özelliklerini taşıdığını söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Artvin, Köy tavukçuluğu, Kümes özellikleri

Determination of Poultry House and Preferred Poultry Type Properties and Approaches to Diseases in Different Altitudes in Village Chicken Production of Artvin Province

Abstract

In this study, it was aimed to determine the village chicken production characteristics, preferred animal characteristics and approach to diseases of poultry farms in different altitudes in Artvin province. In this study, Artvin is divided into three regions as 0-500 m (Region 1), 501 m - 1000 m (Region 2) and > 1001 m (Region 3) according to the altitude of the province. In order to determine the poultry characteristics, preferred poultry characteristics and approach to diseases of the poultry holdings in different altitudes in Artvin province, a total of 23 villages and 223 enterprises were interviewed face to face. The effect of altitude on the preferred poultry variety was statistically different ($P<0.01$) but preferred chicken origin, feather color, shelter size, the participation of family members in the construction of shelters, the participation of family members in the feeding and irrigation activities, the participation rate of family members in the cleaning of shelters, the frequency of cleaning of shelters, the type of feeders used, the type of feeder used ratio was not statistically different ($P> 0.05$). As a result, it can be said that the characteristics of poultry and preferred poultry in village poultry in Artvin and the approach to diseases do not depend on altitude and have the characteristics of classical village poultry production.

Key Words: Artvin, Village Chicken, Chicken House Characteristics

Giriş

Yirminci yüzyılın başlarında bir arka bahçe uğraşısı olan tavukçuluk günümüzde ise biyokimya, immunoloji, mikrobiyoloji, fizyoloji, biyoloji, genetik ve moleküler genetik bilimlerinin gelişmesi sonucu adeta bir endüstri haline dönüşmüştür (Sheldon, 2000). İleri teknolojilerin kullanıldığı yoğun üretim sistemleri (birim alanda daha fazla hayvan barındırılan kafes sistemi) gelişmeye başlamış ve günümüzde birçok ülkede entansif yumurta tavukçuluğunun %90'a yakını kafeste yetiştirilmeye başlanmıştır (Appleby ve ark., 1992). Yoğun üretim sistemlerinde, sağlıklı ve kaliteli ürünler son derece düşük maliyetle üretilmektedir. Ancak bazı ülkelerde ileri teknoloji kullanabilecek ticari işletmeleri kurmak ve yaşatmak mümkün olamamaktadır. Bunun en önemli nedenleri, söz konusu ülkelerdeki finans ve döviz yetersizliği, eğitilmiş eleman eksikliği ve kişi başı gelirin çok düşük olmasıdır. Bu nedenle entansif üretimdeki gelişmelere rağmen köy şartlarındaki geleneksel üretim bu gelişmelerden pek etkilenmemiştir (Aksoy ve ark., 2007).

Bu çalışma ile Artvin ilinde farklı rakımlarda köy tavukçuluğu yapan işletmelerin kümes ve tercih edilen kanatlıların özellikleri ile hastalıklara yaklaşım durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada Artvin ili yüksekliklerine göre; 0 – 500 m (1. bölge), 501 m – 1000 m (2. bölge) ve 1001 m - üzeri (3. bölge) olmak üzere üç bölgeye ayrılmıştır. Araştırmada yüksekliklere göre tesadüfen köylerin %10'u belirlendi, belirlenen köylerden tesadüfen 10 aile seçildi. 1. gruptan; 5 köy ve 47 işletmede, 2. gruptan; 6 köy ve 60 işletmede, 3. gruptan; 12 köy ve 116 işletmede (toplam olarak 23 köyde 223 işletmede), Temmuz 2010 tarihinde yüz yüze görüşülerek anket uygulanmıştır. Anket uygulamasında soruların sağlıklı cevaplanması için her aileden mutlaka iki kişinin bulunmasına özen gösterilmiştir.

Seçilen işletmelere araştırma sonuçlarının istatistiki değerlendirilmesinde SPSS 17,0 paket programı kullanılmıştır. Araştırmada % olarak ifade edilen verilere açı değişimi (transformasyonu) yapıldıktan sonra, varyans analiz yöntemine göre analiz edilmiştir. Ortalamaların karşılaştırılması Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak yapılmıştır (Bek ve Efe, 1988).

Bulgular

Artvin ilinde farklı rakımlarda köy tavukçuluğu yapan işletmelerin kümes ve tercih edilen kanatlıların özellikleri ile hastalıklara yaklaşım durumları Çizelge 1'de verilmiştir.

Rakımın; tercih edilen kanatlı hayvan çeşidine etkisi istatistiki olarak etkili iken ($P<0,01$); tercih edilen tavuk menşei, tüy rengi, barınak büyüklüğü, barınak yapımına aile fertlerinin katılma oranı, yemleme ve sulama faaliyetlerine aile fertlerinin katılma oranı, barınak temizliğine aile fertlerinin katılma oranı, barınakların temizlik sıklığı, kullanılan yemliklerin tipi, kullanılan suluk tipi, hastalığa karşı önlem uygulama oranının üzerine herhangi bir istatistiki ($P>0,05$) etkinin olmadığı tespit edilmiştir.

En çok kanatlı hayvan olarak tavuk ($P<0,01$) barındırıldığı, bu tavukların daha çok yerli ($P<0,01$) olarak nitelendirilen tavuklardan seçildiği ve kahverengi ($P<0,01$) tüy rengine sahip olanların tercih edildiği tüm bölgelerde görülmüştür. 0-500 m rakımda barınak büyüklüğünün daha çok 5 m² ve üzeri ($P<0,01$) olduğu ancak diğer bölgelerde büyüklük anlamında istatistiki bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Barınağın 0-500 m ve 1001m – üzeri rakımlarda daha çok erkek ($P<0,01$), 501-1000 m rakımlarda kadınlar ($P<0,01$) tarafından yapıldığı tespit edilmiştir. Barınak temizliği ve hayvanların yemlemesinin tüm bölgelerde daha çok kadınlar ($P<0,01$) tarafından yapıldığı izlenmiştir.

Çizelge 1. Artvin ilinde farklı rakımlarda köy tavukçuluğu yapan işletmelerin kümes ve tercih edilen kanatlının özellikleri ile hastalıklara yaklaşım durumları

		0 – 500 m	501 m – 1000 m	1001m - üzeri
Kanatlı Hayvan Çeşidi, %	Tavuk	9,30A	16,77A	15,76A
	Kaz	0,26B	0,05B	0,01B
	Hindi	0,28B	0,32B	0,41B
	Ördek	0,34B	0,53B	0,22B
	P _{Çeşit}		**	
Kanatlının Menşei, %	P _{Bölge}		**	
	Yerli	76,29A	85,00A	90,00A
	Ziraat	19,71B	8,33B	8,33B
	Karışık	4,00C	6,67B	1,6C
	P _{Menşei}		**	
Tüy Rengi, %	P _{Bölge}		Önemsiz	
	Beyaz	18,76A	20,97AB	14,51A
	Kahverengi	34,38B	35,08C	34,80B
	Siyah	21,19A	16,50A	19,22A
	Karışık	25,67AB	27,45BC	31,47B
Barınak büyüklüğü, %	P _{renk}		**	
	P _{bölge}		Önemsiz	
	2 m ²	19,71A	21,67	32,50
	3 m ²	18,57A	25,00	20,83
	4 m ²	14,86A	38,33	18,33
Barınak yapımı, %	>5 m ²	46,86B	15,00	28,33
	P _{boyut}		**	
	P _{Bölge}		Önemsiz	
	Erkek	43,40B	33,33B	49,75B
	Kadın	33,30AB	51,67C	25,58A
Barınak Temizliği, %	Ailece	23,30A	15,00A	24,67A
	P _{Birey}		**	
	P _{Bölge}		Önemsiz	
	Erkek	16,80A	3,33A	7,25A
	Kadın	58,40B	78,33C	68,42C
Yemleme, %	Ailece	24,80A	18,33B	24,33B
	P _{Birey}		**	
	P _{Bölge}		Önemsiz	
	Erkek	10,00A	3,33A	5,00A
	Kadın	49,40B	81,67B	77,50B
Barınak temizliği sıklığı, %	Ailece	40,60B	15,00A	17,50B
	P _{Birey}		**	
	P _{Bölge}		Önemsiz	
	Günlük	2,00A	1,67A	0,00A
	Haftalık	30,86B	13,13A	20,57B
Yemlik tipi, %	15 gün	37,71B	40,00B	43,33C
	Aylık	29,43B	45,00B	36,11C
	P _{Süre}		**	
	P _{Bölge}		Önemsiz	
	Düz uzun	61,33B	45,57B	30,56B
Suluk tipi	Askılı	17,83A	17,47A	10,09A
	Kap	20,83Aa	36,98AB	59,35C
	P _{Tip}		**	
	P _{Bölge}		Önemsiz	
	Tas	41,00B	46,67B	71,30B
Hastalıkla mücadele yöntemi, %	Yuvarlak	13,67A	15,83A	13,89A
	Yalak	45,33B	37,50AB	14,81A
	P _{Tip}		**	
	P _{Bölge}		Önemsiz	
	Hiçbir şey	4,86	33,33	46,39B
Hastalıkla mücadele yöntemi, %	Suya aspirin	34,86	21,67	27,78AB
	Bit için toz ilaç	29,71	25,00	16,67AB
	Barınak	30,57	20,00	9,17A
	P _{Yöntem}		Önemsiz	
	P _{Bölge}		Önemsiz	

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir.

Rakım arttıkça kullanılan yemlik tipini ($P<0,01$) değiştiği buna alçak ve orta rakımda daha çok düz uzun, yüksek rakımda tas tipi yemliğin tercih edildiği görülmüştür. Suluk tipi ($P<0,01$) incelendiğinde 0-500 m rakımda yalak tipinin, 501-1000 m ve 1000 m-üzerinde ise tas tipinin öne çıktığı tespit edilmiştir. Hastalıklarla mücadele ($P<0,05$) ile alakalı verilen cevaplar arasında istatistiki bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Tartışma ve Sonuç

Artvin köy tavukçuluğu işletmelerinde bulunan genotiplere bakıldığında yerli genotipteki (%83,76) ($P<0,05$) tavukların kullanıldığı saptanmıştır. Yükseklik arttıkça bölgelerde yetiştirilen yerli genotipteki tavukların oranında artış olduğu görülmüştür. Sekeroglu ve Aksimsek (2009), Tokat'ta köy tavukçuluğu üzerine yapmış olduğu çalışmada, işletmelerdeki yerli genotipli tavuklarını oranını %95,5 olarak bildirmiştir.

Köy tavukçuluğu işletmelerinde yerli genotiplerin tercih edilmesinin nedenleri kolay temin edilebilmeleri ve bölgeye adapte olmuş olmalarıdır. Artvin bölgesi köy tavukçuluğu işletmelerinde yerli genotiplerin tercih edilmeleri geleneksel köy tavukçuluğunun özelliklerindendir.

Araştırma bölgesindeki işletmelerin tavuk varlığına bakıldığında, bu konuda Csorbai ve ark. (2002)'nin belirttikleri ortalama tavuk sayısından (22 adet) düşük, Sekeroglu ve Aksimsek (2009)'in saptamış oldukları ortalama tavuk sayısından (8,59 adet) fazla Sonaiya ve ark. (2002)'nin bildirmiş oldukları ortalama tavuk sayıları arasında (3-30 adet) olduğu belirlenmiştir.

Tüy rengi tercihi üzerine Güngördü (2009)'nün Batmanda yapmış olduğu çalışma ile bu çalışmanın uyum içerisinde olduğu belirlenmiştir. Sekeroglu ve Aksimsek (2009)'in yapmış oldukları çalışmada ise işletmelerin farklı tüy rengine sahip tavukları birlikte yetiştirmeyi tercih ettiklerini bildirmişlerdir.

Artvin ili köy tavukçuluğunda barınak yapımını genel olarak erkeklerin üstlenmesi, barınak temizliğinin, yemleme ve sulama faaliyetlerini kadınların üstlenmesi köy tavukçuluğu işletmelerinin genel özelliklerindendir. Ayrıca bu sonuçlar Khalafalla ve ark. (2002) ve Sekeroglu ve Aksimsek (2009)'in yaptıkları çalışma ile uyum içerisinde.

Bölgede barınakların temizleme sıklığına bakacak olursak iki haftada bir kez kadınlar (%40,35) tarafından yapıldığı görülmüştür. Bölgelerde bulunan köy tavukçuluğu işletmelerindeki barınakların günlük olarak (%1,22) veya haftalık olarak (%21,52) temizle oranlarının düşük olmasının en önemli etkeni işletmecilerin tavukçuluk bilgisinin düşük olması ve kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde sağlığa uygunluk koşullarının önemli olduğu bilincinin yaygınlaşmamış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Artvin bölgesi köy tavukçuluğunda kullanılan yemlik tipinin düz uzun (%45,82) ($P<0,01$) ve suluk tipi olarak tas (%52,99) ($P<0,01$) kullanıldığı tespit edilmiştir. Yükseklik arttıkça düz uzun yemlik tipinin oranının azaldığı ve suluk tipi olarak kullanılan tas oranlarının arttığı görülmüştür.

Araştırma bölgesinde kullanılan yemlik ve sulukların basit yapıdaki kaplardan oluşması Artvin ili köy tavukçuluğunun geleneksel köy tavukçuluğu özelliğini taşıdığını göstermektedir. Aynı şekilde araştırma sonuçları Sekeroglu ve Aksimsek (2009)'in yapmış olduğu çalışma ile örtüşmektedir.

Artvin ili köy tavukçuluğu işletmelerinde tavuk hastalıklarına karşı herhangi bir aşı yaptırılmadığını (%100), hastalıklara karşı tedbir olarak, tavukların içme sularına aspirin ilavesi (%28,10) yapıldığı tespit edilmiştir. Yurt (2002) köy tavukçuluğunda tavukların sağlığı ve barınakların dezenfeksiyon amaçlı olarak toz kireç uygulamasının yaygın olarak yapıldığını, hastalıklara karşı ise tavuklarını aşılatan ailelerin çok az olduğunu bildirmiştir. Bu sonuçların Riise ve ark. (2004)'nın belirttiği geleneksel ve gelişmiş köy tavukçuluğunun özelliklerinden olduğu saptanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre tüm bölgelerde erkek bireyler tarafından inşa edilen, kadınlar tarafından temizlenen 2 m² alana sahip ayda bir temizlenen düz uzun yemlik ve tas şeklindeki suluklara sahip

kümeslerde kahverengi tüy renkli yerli tavukların yetiştiriciliği en çok tercih edilen model olmuştur. Buna göre, Artvin’de köy tavukçuluğunda kümes ve tercih edilen kanatlının özellikleri ile hastalıklara yaklaşımın rakıma bağlı olmadığını ve klasik köy tavukçuluğu özelliklerini taşıdığı söylenebilir.

Kaynaklar

Aksoy, T., Yurt, Z., İlaslan Ç. D. ve Yapıcı, N., 2007. Dünyada ve Ülkemizde Köy Tavukçuluğu. 5. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 56, 5-8 Eylül 2007.

Appleby, M.C., Hughes, B.O. ve Elson, H.A. 1992. Poultry production systems, behaviour, management ve welfare, CAB International, Wallingford.

Bek, Y. ve Efe, E., 1988. Araştırma ve Deneme Metotları I. Ç.Ü. Ziraat Fak. Ders Kitabı, Adana.

Csorbai, A., Jankovcs, P., Cservari, G. ve Marton, I., 2002. Some characteristics of egg production on small farms in samogy country. Acta Agraria Kaposvariensis, 6(2): 231-235.

Güngördü, S. 2009. Batman ili köy tavukçuluğunun durumu. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Khalafalla, A.I., Awad, S. ve Hass, W., 2002. Village poultry production in the Sudan Characteristics ve parameters of family poultry production in Africa. IAEA, VIENNA, 87-94

Sheldon, B.L., 2000. World’s Poultry Science Assosacation Invited Elturü. Research ve Development in. Directions Ve Priorities For The World’s Poultry Science Community. Poultry Science 79:147-158.

Sekeroglu, A., Aksimsek, S. D., 2009. Village chicken production in Turkey: Tokat province example. Trop Anim Health Prod 41:103–108.

Sonaiya, E. B., Dazogbo, J. S. ve Olukosi, O. A., 2002. Further Assessment Of Scavengable Feed Resource Base. In: Characteristics ve Parameters Of Family Poultry Production in Africa. IAEA, Vienna. ISBN 90-5782-094-3. S: 193-200.

Riise, J.C., Permin, A., Mcainsh, C.V. ve Frederiksen, L., 2004. Keeping village poultry a technical manual on small-scale poultry production. Network for Smallholder Poultry Development. Copenhagen, Denmark.

Yurt, Z. 2002. Çanakkale ilindeki kimi köylerde köy tipi kümes hayvanı yetistirciliginin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

Hall 3 Session 2

21 April 2019

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Hasan Eleroğlu

Etçi Sığır Irklarında Kan Parametreleri ile Besi Performansı ve Et Kalitesi Arası İlişkiler

Sibel Bozkurt, Özgül Anitaş, Serap Göncü

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Balcalı Kampüsü, Balcalı Sarıçam/Adana 01330, Türkiye
sibelbozkurt4312@gmail.com

Özet

Sığır yetiştiriciliğinde biyokimyasal kan parametreleri gerek besi sığırlarında gerekse süt sığırlarında sürdürülebilirlik ve kârlılık olarak önemli bir inceleme alanı olup genetik ıslah için de önem arz etmektedir. Sığır ırklarının biyokimyasal kan parametrelerinin çeşitli dönemlerde değişiklik gösterdiği bilinmekle beraber ağırlıklı olarak süt sığırcılığı üzerine araştırmalar yapılmış ve besi ırkları üzerinde yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Kan parametrelerinin sığırlarda yemden yararlanma, beslenme yönetimi ve bağışıklık göstergesinde kullanıldığı bilinmekle beraber et kalitesinin belirlenmesinde üzerinde durulan mermerleşmenin ırklar arası farklılık arz ettiği çeşitli araştırmalar sonucu ortaya konulmuştur. Çalışmalarda erken seleksiyon kriteri olabilecek erken dönemde teşhis edilebilecek kan parametresi arayışı temel hareket noktasıdır. Bu nedenle kan serumlarında Glukoz (GLU), AlkalenFosfataz (ALP), Bilirubin (BIL), Kan Üre Nitrojen (BUN), Kreatinin (CRE), Albumin (ALB), Total Protein (TP), Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg) düzeylerinin verimler arası ilişkilerdeki rolüne bakılmıştır. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçların besi performansı ağırlıklı olmak üzere verim arası ilişkiler incelenmektedir. Bu çalışmanın amacı aynı besi ortamında aynı yemlerle beslenen etçi ırkların besi süresince kan parametrelerinin ve besi sonunda et kaliteleri konusunda yapılan çalışmaların bir arada değerlendirilerek sığır yetiştiriciliğinde uygulamaya aktarılacak bilgilerin derlenmesidir.

Anahtar Kelimeler: Sığır, biyokimya, kan parametreleri, besi, et kalitesi

The Relationships Between Fattening Performance and Meat Quality with Blood Parameters in Different Beef Cattle Breeds

Abstract

Biochemical blood parameters in cattle breeding are an important field of study in terms of sustainability and profitability in cattle husband, it is also important for genetic improvement. Although biochemical blood parameters of cattle breeds are known to vary in different periods, researches on dairy cattle were carried out and studies on fattening breeds were limited. Although it is known that blood parameters are used in cattle feed, nutrition management and immune indicator, it has been revealed that the marbleization which is mentioned in determining the quality of meat varies between breeds. In the studies, the search for blood parameters that can be diagnosed in the early period, which may be the criteria of early selection, is the main starting point. Therefore, in the blood serum Glucose (GLU), AlkalenFosfatase (ALP), Bilirubin (BIL), Blood Urea Nitrogen (BUN), Creatinine (CRE), Albumin (ALB), Total Protein (TP), Calcium (Ca), Magnesium (Mg) levels in relationships between yields was investigated. In these studies, the relationships between yield and fattening performance results are examined. The aim of this study, during the fattening period of the fattening breeds of the same feed and by evaluating the studies on meat quality at the end of fattening performance of information to be transferred to the application in cattle breeding.

Keywords: Cattle, biochemical, blood parameters, beef, meat quality

Giriş

Sağlıklı bir insanın vücut ağırlığının her kg'ı için günde 1 g protein alması ve bunun da %42'sinin hayvansal kökenli proteinlerden olması gerekmektedir. Hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında kırmızı et önemli bir yer tutmaktadır. Et üretimi alanında çeşitli araştırmalar yapılmakta olup hayvanların kan biyokimya parametrelerinin, besi performans özelliklerinin karakterizasyonunda önemli olduğu önem kazanmıştır. Biyolojik bir sistem olarak vücut işlevlerinin normal seyri, dışarıdan aldığı maddeler (esansiyel amino asitler, karbonhidratlar, lipitler, vitaminler, mineral maddeler, su) sayesinde olur (Campbell, 2004). Metabolik ve inorganik iyonlar, bileşikler, enzimler ve hormonlar dâhil olmak üzere kan plazma metabolitlerinin seviyeleri, yemden yararlanma etkinliğini etkileyen sistemlerle ilişkilidir. Kolesterol kreatinin ve esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA) gibi metabolik ürünlerin canlı hayvanlarda yem verimi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Rauw ve ark., 2007; Lawrence ve ark., 2011). Çeşitli sığırlarda hematolojik ve biyokimyasal kan göstergelerindeki değişiklikler iyi bilinmektedir (Accorsi ve ark., 2005; Cavestany ve ark., 2004; Knowles ve ark., 2000; Whitaker ve ark., 1999). Nara ve arkadaşları (2018), merada bakılan düvelerin bağışıklık sistemi göstergeleri, kan enzimleri ve iyonları ile yem verimliliği açısından sınıflandırılmada kullanılabilecek kan parametreleri üzerinde çalışmıştır.

Sığır Besiciliğinde Kan Parametrelerinden Yararlanma ve Çeşitli Çalışmalar

Biyokimyasal kan parametreleri ırk, yaş, cinsiyeti, hastalık durumu ve laktasyona bağlı olarak bazı değişiklikler gösterebilmektedir (Greppi ve ark., 1989; Schroter ve ark., 1983; Roussel ve ark., 1982). Hayvanın yaşı, laktasyon evresi ile yönetsel faktörler ve mevsim gibi çeşitli çevresel değişkenlerinde kan bileşenleri üzerinde etkileri olduğu bildirilmiştir (Payne ve ark. 1970; Rowlands ve ark., 1975,1983; Wiener ve Russel 1980; Blum ve ark., 1983). Rowlands ve ark. (1983), serum bileşenlerinde yaş ve laktasyonun etkileri olduğunu özellikle de Ca, Pi, Protein ve albuminin yaştan önemli ölçüde etkilendiğini yaptıkları çalışmada ortaya koymuşlardır.

Altıntaş ve Fidancı (1993), klinik bulguları tamamlayarak destekleyen incelemeler arasında biyokimyasal analizlerin ayrı bir öneme sahip olduğunu ve bu analizler sonucunda elde edilen sonuçların; hastalıkların erken teşhisinde, besinsel veya metabolik bozukluğun gözlenmesinde araştırmacılara yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 1. İneklerde bazı organik maddeler, inorganik maddeler ve enzim aktivitelerinin kandaki normal değerler aralıkları

Parametre	Birim	Kan Değeri
Albumin	g/l	29-39
	g/dl	3.0-3.5
Bilirubin	mg/dl	0.01-0.47
	µmol/l	0-6.5
	µmol/l	0.85-6.85
Glukoz	mmol/l	2.0-3.0
	mg/dl	45-75
	g/l	0.40-0.70
Creatinin	µmol/l	44-165
	mg/dl	1.0-2.0
Total Protein	g/dl	6.74-7.46
	g/l	60-80
Ürea	mmol/l	2.0-6.6
	mg/dl	42.8-64.2
Calcium	mg/dl	9.7-12.4
İnorganik phosphorus	mmol	1.16-2.32
Magnesium	mmol/l	0.65-1.23
ALP	U/L	20-28
GGT	U/L	5.5-16.0
LDH	U/L	692-1445

Kaynak : Altıntaş ve Fidancı; 1993

Farklı yaş ve laktasyon dönemlerinde bulunan bazı et sığırlarındaki kan parametre değerlerinin değişiklik gösterdiği ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca büyüme evrelerinin ve fertilitenin de kan parametreleri üzerinde değişimlere yol açtığı da bilinmektedir (Doornenbal ve ark., 1985).

Tablo 2. Kan parametreleri ve Ölçüm birimleri

Blood Parameters	Unit
Urea nitrogen	mmol/L
Glucose	mmol/L
Calcium	mmol/L
İnorganik phosphorus (Pi)	mmol/L
Bilirubin	µmol/L
Alkaline phosphatase (ALP)	U/L
Aspartate amiotransferase (AST)	U/L
Lactate dehydrogenase (LDH)	U/L
Creatinine	µmol/L
Uric acid	µmol/L
Protein	g/L
Albumin	g/L
Triiodothyronine (T3)	nmol/L
Thyroxin (T4)	nmol/L
Cortisol	nmol/L
Hemoglobin	g/L
Hematocrit	L/L

Kaynak : Doornenbal ve ark; 1985

Montofon ırkı ineklerde mevsimsel değişikliğin metabolik parametreler üzerinde etkileri olduğu saptanmıştır. Total protein, albumin, globulin, glikoz, BUN, Ca, P ve Mg düzeylerinin mevsimsel değişiklerde farklı seviyelerde olduğu belirlenmiştir. ALT, AST, GGT, LDH, T. Bilirubin, CK, Fe, Cl, K ve Na gibi parametrelerin ise mevsimsel değişiklikten etkilenmediği ortaya konulmuştur (Yıldız ve Kızıl, 2011).

Çetin ve Polat (2001), Süt ineklerinde laktasyonun çeşitli evrelerinde ve kuru dönemde kandaki bazı biyokimyasal parametrelerdeki değişimler belirlemek amacıyla 80 adet 4 yaşlı Holstein ırkı süt sığırı üzerinde bazı çalışmalarda bulunmuşlardır. 20 inek kuru dönemde olup, 3 ayrı laktasyon döneminde her evrede 20 inek olmak üzere yapılan çalışmada hayvanlardan bazı kan örnekleri alınmıştır. Kan örneklerinde; glukoz, toplam lipit, toplam protein, ürik asit, üre, sodyum, potasyum, kalsiyum, inorganik fosfor ve alkalin fosfataz incelenmiş olup sadece ALP, üre ve inorganik fosfor değerlerinin gruplar arasında bir farklılık arz etmediği ortaya konulmuştur.

Özdin ve Mundan (2018), Hayvanların vücut sıvı ve dokularından analiz sonucu elde edilen parametrelerin değerlendirilmesinin rutin ve klinik uygulamalarda yararlı olduğunu belirtmişlerdir. Hayvan ve insan davranışlarının biyokimyasal parametreler üzerinde değişikliklere yol açtığını da çeşitli araştırmaların incelenmesi sonucu ortaya koymuşlardır.

Aydoğdu ve Güzelbektaş (2018), Sütçü inek ve düvelerin postpartum dönemi serum IgG, makromineraler ve biyokimyasal parametrelerinin karşılaştırılmasına yönelik bir çalışma yapmışlardır. Yürütölen bu çalışmada düve ve ineklerin serum biyokimyasal parametreleri ve ıgG seviyelerinin karşılaştırıldığında; düvelerde ALP, LDH ve fosfor seviyelerinin ineklerden daha yüksek olduğu IgG ve Mg'un ise düşük olduğunu tespit ederek doğum sonrası düve ve ineklerde biyokimyasal parametrelerin önemli düzeyde farklılıklar gösterebileceğini belirtmişlerdir.

Utlu ve ark. (2004), Biyokimyasal kan parametrelerinin ırklar arası bir farklılıklarını inceledikleri çalışmalarında aynı yaşta olan ve aynı beslemeye tutulan Holstein ve Brown Swiss ırkı erkek hayvanlardan kan örnekleri almışlardır. Yürütölen çalışmada; glukoz, kolesterol, total bilirubin, direkt bilirubin, kan üre nitrojeni, kreatinin, ürik asit, total protein, albumin, globulin, ve trigliserit düzeyleri incelenmiş olup iki ırk arasında biyokimyasal parametrelerin farklılık göstermediğini tespit etmişlerdir.

Tipton ve ark. (2007), kan serum bileşenleri ile et kalitesi arasındaki önemli bir korelasyon olduğunu belirtmişlerdir.

Pavlík ve ark. (2008), et kalitesi ve kan biyokimyasal parametreleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla 33 adet Çek Cumhuriyetinde yetiştirilen Simental (Fleckvieh) ırkı sığırlarda çalışma yürütmüşlerdir. Deneme süresince hayvanlar aynı yemlere tabi tutularak beslemeleri yapılmıştır. Besi sırasında canlı ağırlık tartımları alınmış olup besi sonrası et örnekleri de alınarak analiz edilmiştir.

Tablo 3. Kan plazmasında bulunan üre ve glukoz konsantrasyonunun et kalitesi üzerine etkisi

Urea	Range	Shearing force (N)		
		LS mean	SD	P
	< 2.00	123.16	22.99	0.01
	> 2.01	142.20	15.77	
Glucose	Range	Shearing force (N)		
		LS mean	SD	P
	< 5.00	125.32	23.22	0.01
	> 5.01	141.36	16.34	

Kaynak: Pavlik ve ark.; 2008

Tablo 4. Besi sırasında ayrılan grupların biyokimyasal parametreleri, cinsiyet ve zaman ilişkileri

Indicator	Bulls mean SEM	Heifers mean SEM	Steers mean SEM	P		
				sex	time	sex×time
WG [g·day ⁻¹]	1153.7 ± 81.4	894.8 ± 58.1	931.1 ± 114.1	< 0.001	< 0.001	0.227
TP [g·l ⁻¹]	69.46 ± 0.60	71.02 ± 0.51	69.25 ± 0.50	0.426	< 0.001	0.025
Glu [mmol·l ⁻¹]	4.80 ± 0.08	4.86 ± 0.08	4.79 ± 0.07	0.671	0.006	0.041
Chol [mmol·l ⁻¹]	2.05 ± 0.06	2.59 ± 0.06	2.06 ± 0.04	0.003	< 0.001	< 0.001
Urea [mmol·l ⁻¹]	2.82 ± 0.15	3.16 ± 0.13	2.78 ± 0.14	0.837	< 0.001	0.038
ALP [μkatl·l ⁻¹]	2.81 ± 0.23	2.06 ± 0.14	2.10 ± 0.14	0.052	0.042	0.003
ALT [μkatl·l ⁻¹]	0.49 ± 0.02	0.58 ± 0.02	0.54 ± 0.02	0.035	< 0.001	0.049
AST [μkatl·l ⁻¹]	1.67 ± 0.08	1.53 ± 0.06	1.33 ± 0.03	0.207	< 0.001	0.002
Ca [mmol·l ⁻¹]	2.42 ± 0.03	2.49 ± 0.03	2.48 ± 0.02	0.026	< 0.001	0.167
Pi [mmol·l ⁻¹]	2.50 ± 0.04	2.40 ± 0.03	2.50 ± 0.03	0.106	0.002	0.047
Mg [mmol·l ⁻¹]	0.89 ± 0.02	0.88 ± 0.02	0.93 ± 0.02	0.292	< 0.001	0.015
Cu [μmol·l ⁻¹]	10.95 ± 0.31	11.46 ± 0.31	11.03 ± 0.29	0.956	0.005	0.068

Kaynak: Pavlik ve ark.; 2008

Tablo 5. Toplam plazma protein konsantrasyonunun et kalitesi üzerine etkisi

Blood plasma indicator		Qualitative meat indicators					
Total protein	Range	Nitrogen (%)		Total protein			
		LS mean	SD	P	LS mean	SD	P
	< 70.00	3.42	0.12	0.05	21.40	0.74	0.05
	> 70.01	3.35	0.15		21.04	0.89	
	Range	Binding capacity of water (%)		TPA 1* (N/cm ²)			
		LS mean	SD	P	LS mean	SD	P
	< 70.00	78.47	2.46	0.05	169.67	122.87	0.01
	> 70.01	76.82	1.76		239.25	149.96	

Kaynak: Pavlik ve ark.; 2008

Prisacaru (2014), sığırlarda yaş, cinsiyet ve ırklara göre kan biyokimyasal parametrelerinin karşılaştırılması amacıyla yaptığı çalışmada 33 adet Fleckvieh, Pinzgauer ve Romanya Siyah benekli (Simmental boğalarla Gri Romanya yerli sığır ırkları arasında yapılan uzun ıslah çalışmalarıyla elde edilmiştir) kullanarak kan örnekleri almıştır. Elde edilen biyokimyasal parametreler gruplar arası farklılıklar göstermiştir.

Tablo 6. Farklı sığır ırklarında bazı biyokimyasal parametrelerin karşılaştırılması

Indicators	Breed		
	F	P	BSR
n	6	9	11
TP (g/dL)	11.66 ± 0.90 ^{ac}	9.81 ± 0.52 ^a	12.22 ± 0.55 ^c
AL (g/dL)	48.23 ± 3.30	42.59 ± 1.94	42.35 ± 2.31
Tri (mg/dL)	11.47 ± 1.32	10.57 ± 2.16	13.85 ± 1.53
Chol (mg/dL)	89.08 ± 10.87 ^a	99.06 ± 7.59 ^a	133.28 ± 6.61 ^c
Glu (mg/dL)	101.57 ± 35.99	87.0 ± 9.50	92.31 ± 10.74
Uric acid (mg/dL)	1.11 ± 0.10	0.95 ± 0.05	1.17 ± 0.08
Urea (mg/dL)	16.05 ± 3.30	19.78 ± 2.59	18.09 ± 2.85
Amylase (U/L)	25.95 ± 3.20	24.67 ± 2.93	21.01 ± 2.76
AST (U/L)	105.10 ± 14.63 ^a	56.60 ± 8.00 ^c	64.02 ± 8.80 ^b
ALT (U/L)	41.10 ± 7.81	30.24 ± 4.07	33.42 ± 3.36
ALP (U/L)	124.93 ± 15.86 ^a	86.18 ± 13.29 ^{a,b}	73.37 ± 11.11 ^b
Ca (mg/dL)	10.26 ± 0.25 ^b	10.55 ± 0.23 ^d	8.94 ± 0.30 ^a
P (mg/dL)	6.62 ± 0.58	7.63 ± 0.96	7.96 ± 0.50
Mg (mg/dL)	3.79 ± 0.41 ^{a,b}	4.26 ± 0.54 ^a	3.10 ± 0.21 ^b

Tong ve ark. (1986), farklı etçi ırklar arasında kan kompozisyonlarının karşılaştırılması için yaptıkları iki ayrı çalışmanın ilkinde; Hereford x Angus, Charolais x British breed, Simmental x British breed ve Limousin x British breed melez hayvanlar üzerinde, ikinci çalışmada ise Shorthorn ineklerden farklı periyotlarda alınan kan örneklerinin analizlerini yapmışlardır. Çalışma sonucunda kan parametreleri arasında farklılıklar görülmüş olup bu değişimler üzerinde genetik faktörün etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 7. Etçi ırklarda kan bileşenlerinin standart hataları ve tahmini farklılıkları

Blood Component	CH- HA		LM- HA		SM- HA		CH- HA	
Hemoglobin	0.46	0.25	0.86	0.27***	-0.51	0.25*	1.73	0.28**
PCV	1.73	0.64**	2.78	0.70**	-0.60	0.63	3.25	1.06
T4	-7.97	2.46	-9.40	2.70**	-6.04	2.43*	5.09	2.69
T3	-0.45	0.07**	-0.49	0.08**	-0.02	0.07	-0.01	0.06
Cortisol	-15.36	4.73**	-12.96	5.19*	4.94	4.66	-1.54	5.40
Urea nitrogen	-2.66	0.29**	-2.95	0.31**	0.89	0.28**	0.36	0.24
Glucose	-0.20	.12	0.17	0.14	-0.29	0.12**	0.35	0.11**
Calcium	-0.01	.03	0.03	0.03	-0.01	0.03	0.05	0.03
Pi	0.06	0.05	0.12	0.05	0.03	0.05*	0.30	0.06**
AP	-16.13	12.46	-1.40	13.65	22.39	12.27	-3.49	14.62
GOT	3.14	7.27	13.18	7.96	0.70	7.16	10.11	6.37
LDH	0.36	26.33	18.83	28.86	-12.58	25.94	-48.02	32.21
Creatinine	12.53	2.50**	13.32	2.74**	6.15	2.46*	19.21	3.51**
Uric acid	-2.34	1.99	-4.03	2.18	4.71	1.96*	-1.99	2.11
Protein	-3.49	0.89**	-2.06	0.98*	-0.88	0.88	0.37	0.76
Albumin	-1.31	0.34**	-0.91	0.37*	0.70	0.34*	0.70	0.35*

Kaynak : Tong ve ark; 1986

Sonuç

Sığır yetiştiriciliğinde hastalık etkenlerinin kan biyokimyasal parametreler değerlendirilerek belirlenmesinin yanında verim ve performans artışı için de kan bileşenleri önem arz etmektedir. Süt sığırcılığında, süt verimini arttırmaya ve meme hastalıklarını azaltmaya yönelik çalışmalar yapılmıştır. Etçi ırklarda ise et kalitesi, besi performansı ve karkas üzerinde kan parametrelerin büyük bir etkisi

olduğu yapılan çeşitli araştırmalar sonucu ortaya konulmuştur. Yapılan çalışmalar incelendiğinde ırklar arası biyokimyasal kan bileşenlerinin değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Bu değişimlerden yola çıkarak besi performansı üzerinde etkili olan parametrelerde elde edilmiştir. Yapılan çalışmalardan; biyokimyasal parametrelerin besi sığırlarının genetik ıslahında birer kriter olarak kullanılabileceği sonucu çıkarılmaktadır.

Kaynaklar

Campbell TW. 2004. Mammalian hematology: Laboratory animals and miscellaneous species. Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. 1st ed. Lippincott Williams and Wilkins.

Rauw WM, Portolés O, Corella D, Soler J, Reixach J, Tibau J, Prat JM, Diaz I, Gómez-Raya L. 2007. Behavior influences cholesterol plasma levels in a pig model. *Animal*, 1, 865–871.

Lawrence, P., Kenny, D.A., Earley, B., Crews, D.H., McGee, M. 2011. Grass silage intake, rumen and blood variables, ultrasonic and body measurements, feed behavior, and activity in pregnant beef heifers differing in phenotypic residual feed intake. *J. Anim. Sci*, 89, 3248–3261.

Accorsi PA, Govoni N, Gaiani R, Pezzi C, Seren E, Tamanini C. 2005. Leptin, GH, PRL, insulin and metabolic parameters throughout the dry period and lactation in dairy cows. *Reprod. Domest. Anim.*, nr 40:p 217-223.

Cavestany D, Blanc JE, Kulcsar M., Uriarte G, Chilibröste P, Meikle A, Febel H, Ferraris A, Krall E. 2004. Studies of the transition cow under a pasture-based milk production system: metabolic profiles. *J Vet Med A-Physiol Pathol Clin Med*, nr 52p: 1-7.

Whitaker DA, Godger WJ, Garcia M, Perera BM, Wittwer F. 1999. Use of metabolic profiles in dairy cattle in tropical and subtropical countries on smallholder dairy farms. *Prev Vet Med*, nr 38: p 119-131.

Greppi G, Serrentoni M, Corti M, Cavallone E, Succi G, Rossi E. 1989. Blood reference values in suckler cows. *Annali Fac. Med. Vet. Pisa*, 42: 351-359.

Schroter J, Liebetrau R, Oetzel H, Seidel H, Steitz G, Wittek B. 1983. Beitrag zur erarbeitung altersabhängiger physiologischer grenzwerte für einige parameter der stoffwechselkontrolle beim rin. *Monatshefte für Veterinarmedizin*, 38(15): 561-567.

Roussel JD, Aranas TJ, Seybt SH. 1982. Metabolic profile testing in Holstein cattle in Lousina: reference values. *Am J. Vet. Research*, 43(9):1658-1660.

Payne JM, Rowlands GJ, Manston R, Dew SM. 1973. A statistiacal appraisal of the result of metabolic profile test on 75 dairy herds. *Br Vet Journal*, 129:370-381.

Rowlands GJ, Manston R, Pocock RM, Dew SM. 1975. Relationship between stage of lactation and pregnancy and seasonal changes in management on these relationship. *J Dairy Sci*, 42(3): 349-362.

Wiener G, Russell WS. 1980. Factors influencing the concentration of minerals and metabolites in the plasma of cattle. *Journal of Agriculture Science (Camb.)* 94:369-376.

Blum JW, Kunz P, Leuenberger H, Gautschi K, Keller M. 1983. Thyroid hormones, blood plasma metabolites and haematological parameters in relationship to milk yield in dairy cows. *Animal Production* 36:93-104.

Rowlands GJ, Manston R, Bunch KJ, Brookes PA. 1983. A genetic analysis of the concentrations of blood metabolites and their relationships with age and liveweight gain in young British Friesian bul1s. *Livestock Production Science*, 10:1-16.

- Altıntaş A, Fidancı UR. 1993. Evcil hayvanlarda ve insanda kanın biyokimyasal normal değerleri. A. Ü. Vet. Fak. Derg. 40(2):173-186.
- Doornenbal H, Tong AKW, Murray NL. 1988. Reference values of blood parameters in beef cattle of different ages and stages of lactation. Canada Journal Veterinary Research 52:99–105.
- Yıldız N, Kızıl Ö. 2011. Süt ineklerinde mevsimsel değişikliğin metabolik parametreler üzerindeki etkisi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Fakültesi Dergisi, 25(3):125-128.
- Çetin Ü, Polat M. 2001. Süt ineklerinde laktasyonun çeşitli evrelerinde ve kuru dönemde kandaki bazı biyokimyasal parametrelerdeki değişimler. J Fac Veterenary Medicine 20:33-39.
- Özdin M, Mundan D. 2018. Hayvan ve insan davranışlarının biyokimyasal, endokrinolojik ve hematolojik parametreler açısından değerlendirilmesi. Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 4(3):1126-1139.
- Aydoğdu U, Güzelbektaş H. 2018. Sütçü inek ve düvelerde postpartum dönem serum ıgg ve biyokimyasal parametrelerin karşılaştırılması. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 15(1):46-50.
- Utlı N, Kaya N, Yücel O. 2004. Farklı Irklardaki sığırlara ait biyokimyasal kan parametreleri. Turk J. Veterinary Animal Science, 28:139-142.
- Tipton NC, King DA, Paschal JC, Hale DS, Savell JW 2007: Effects of oral vitamin D3 supplementation and supplement withdrawal on the accumulation of magnesium, calcium and vitamin D in the serum, liver, and muscle tissue and subsequent carcass and meat quality of *Bos indicus* influenced cattle. Meat Science, 75:150-158.
- Pavlík A, Fílipčík R, Jelínek P, Bjelka M, Havlíček Z, Šubrt J. Indicators of the internal environment of beef cattle during fattening and their correlation to the quality of beef. Acta Vet. 77:539-546. doi:10.2754/avb200877040539
- Prisacaru AE. 2014. Effects of age, sex and breed on biochemical blood parameters of cattle at slaughterhouse. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Iasi, 164-168.
- Tong AKW, Doornenbal H, Newman JA. 1986. Blood composition of different beef breed types. Canada Journal Animal Science, 66:915-924.

Siirt İlinde Besi Sığırcılığı İşletmelerinde Kullanılan Yem Çeşitleri ve Besleme Özellikleri

Mustafa Kibar¹, Galip Bakır²

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 42250, Konya

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 46000, Kahramanmaraş

Sorumlu yazar: mustafakibar@siirt.edu.tr

Özet

Bu çalışma Siirt ilindeki besi sığırcılığı işletmelerinde kullanılan yem çeşitlerinin ve besleme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Veriler Siirt il Merkez, Pervari, Baykan ve Şirvan ilçelerinden 93 besi sığırcılığı yetiştiricisi ile yüz yüze anket yapılarak elde edilmiştir. İstatistik analiz için SPSS paket programı kullanılmıştır. İşletmeler ortalama 34.22 da sulu, 84.27 da kuru araziye sahiptir. İşletmecilerin %29.3'ü yem bitkisi ekmekte ve %70.7'si ise ekmemektedir. İşletmecilerin %67.6'sı yem bitkisi ekimi hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığını ve %32.4'ü ise yeterli bilgiye sahip olduğunu belirtmiştir. Ekilen yem bitkileri çeşitleri arpa-buğday (%37.2), yonca-korunga-fiğ (%16.3), arpa-buğday-fiğ (%14), yonca-arpa-buğday veya yonca-fiğ (%14), yonca (%9.3), fiğ (%4.7), korunga (%2.3) ve mısır (%2.3) şeklindedir. İşletmecilerin %54.9'u kaba yemi dışarıdan satın aldığını ve %35.2'si ise kendisinin ürettiğini bildirmiştir. İşletmecilerin %95.6'sı kaba yemi hayvanlarına saman şeklinde ve %4.4'ü ise balya şeklinde vermektedir. İşletmecilerin %81.8'i kesif yem kullandığını ve %78.9'u kesif yemi bayiden aldıklarını belirtmişlerdir. Beslemede kullanılan yem çeşitleri (%11) kesif yem, (%16.9) çayır otu, (%22.5) saman, (%23.6) fiğ, (%11.2) korunga ve (%14.6) yonca şeklindedir. Günlük yemleme (%55.3) iki kez, (%38) üç kez ve (%8.7) serbest yemleme şeklinde yapılmaktadır. İşletmecilerin çoğunluğu (%60.6) rasyonda kaba yem oranını daha yüksek tutmaktadır. Besi de en çok saman-kepek-besi yemi kombinasyonu (%78.9) kullanılmaktadır. İşletmecilerin %92.2'si silaj yapmamakta ve sadece %7.8'i ise mısır silajı yapmaktadır. İşletmecilerin %81.5'inin hayvanlarını meraya çıkardıkları, meraya çıkış ayı olarak Nisan ayını seçtikleri ve meradan da genellikle 5-8 ay arasında faydalandıkları belirlenmiştir. İşletmecilerin çoğunluğu mera alanının ve mera ot üretme kapasitesinin yetersiz olduğunu bildirmektedir. Bu nedenle işletmecilerin mera döneminde hayvanlara ilave yem verdiği (%53.7) tespit edilmiştir. Sonuç olarak, işletmecilerin ek gelir elde etmek amacıyla arpa-buğday ektikleri ve bunlardan elde ettikleri samanı da kaba yem olarak kullandıkları belirlenmiştir. Dolayısıyla hayvan besleme de önemli olan mısır silajı veya yonca otu ekiminin istenilen seviyede olmadığı ve bu konuda yetiştiricilerin bilgilendirilmesi ve teşvik edilmesi gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Siirt ili, Besi sığırcılığı, Yem bitkileri, Besleme özellikleri

Feeding Traits and Used Forage Types in Beef Cattle Farms in Siirt Province

Abstract

This study was conducted to determine of feeding traits and used forage types in beef cattle farms in Siirt province. Data were obtained from 93 beef cattle breeders by doing survey face to face in City centre, Baykan, Sirvan and Pervari districts. SPSS was used to statistical analysis. Farms have average 34.22 da irrigated and 84.27 da dry land. 29.3% of the farmers do sowing forage crop and 70.7% of them don't sowing. 67.6% of the farmers state that they don't have enough information about sowing forage crops and 32.4% of them state that they have enough information. Types of planted forage crops are barley-wheat (37.2%), alfalfa-sain foin-vicia sativa (16.3%), barley-wheat-vicia sativa (14%), alfalfa-barley-wheat or alfalfa-vicia sativa (14%), alfalfa (9.3%), vicia sativa (4.7%), sain foin (2.3%) and corn (2.3%). 54.9% of the farmers stated that they bought roughage and 35.2% of them produce themselves. 95.6% of the farmers give the animals roughage in the form of straw and 4.4% of them in form of bale. 81.8% of the farmers said that they used concentrate feed and 78.9% of them

bought concentrate feed from dealer. Types of forage crops used in feeding are (11%) concentrate feed, (16.9%) meadow grass, (22.5%) straw, (23.6%) vicia sativa, (11.2%) sain foin and (14.6%) alfalfa. Daily feeding is done (55.3%) two times, (38%) three times and (8.7%) ad libitum. Majority of the farmers (60.6%) keep up roughage rate more in ration. Combination of straw-bran-concentrate feed are used the most (78.9%) in feeding. 92.2% of the farmers don't do silage and only 7.8% of them do corn silage. It is determined that 81.5% of the farmers release their animals to pasture and mostly of choose April to release and generally farmers benefit from pasture between 5-8 months. Majority of the farmers report that pasture area and capacity of pasture grass producing were not enough. Therefore, it was determined that the farmers (53.7%) give the animals additional feed in pasture period. As a result, it was identified that farmers planted barley-wheat to get additional income and they used straw, they obtained from them, as roughage. Accordingly, it was identified that planting of alfalfa or corn silage, which are important for feeding animals, is not desired level and it is needed that the farmers should informed and encouraged about that.

Keywords: Siirt province, Beef cattle, Forage crops, Feeding traits

Giriş

Artan dünya nüfusunun hayvansal kaynaklı protein ihtiyacının karşılanmasında büyükbaş besi sığırcılığı önemli yer tutmaktadır. Dünya nüfusunun her geçen gün artması nedeniyle ya hayvan sayısının aynı oranda artırılması ya da nüfusun et ihtiyacına oranla hayvan başına alınan verimin artırılması gerekmektedir. Hayvan sayısının artırılmasını sınırlayıcı bazı faktörler (köyden kente göç, küresel ısınma) olduğundan hayvan başına alınan verimin artırılmasının tercih edilmesi gerekmektedir. Bu durum genetik kapasitesi yüksek besi hayvanlarının en uygun çevre şartlarında yetiştirilmesi ile mümkün olabilmektedir. Besi sığırcılığında maliyetin %65-70'i beslemeden kaynaklanmaktadır. Yani besleme koşullarının ekonomik verim seviyesine uygun olması ile sürdürülebilir besi sığırcılığı yapmak mümkün olmaktadır. Bu konuda işletmelerde kullanılan yem çeşitlerinin ve besleme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla farklı çalışmalar yapılmıştır (Özkan ve Erkuş, 2003; Koknaroglu ve ark., 2005; Tugay ve Bakır, 2008; Aydın ve Sakarya, 2012; Budağ ve Keçeci, 2013; Denli ve Demirel, 2016). Yapılan çalışmalarda genellikle işletmelerde teknik bilgi ve imkân eksikliğinden dolayı besleme sorunlarının olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışma ile de Siirt ilinde besi sığırcılığı yapılan işletmelerde beslemede kullanılan yem çeşitlerinin ve besleme özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Siirt ilinde 2017 yılı itibarıyla 324394 kişi bulunmaktadır (TÜİK, 2018). Siirt ilinde 2017 yılı itibarıyla 28147 baş sığır ve 1123116 baş koyun ve keçi bulunmaktadır. Siirt ilinin doğu ve kuzey bölgelerinde kış ayları daha soğuk ve yağışlı geçerken, güney ve güney batı bölgelerinde ise kış aylarının daha ılıman, yaz aylarının ise sıcak ve kurak bir iklime sahip olduğu belirtilmektedir. Siirt ilinde en yüksek sıcaklıklar Ağustos ve Eylül aylarında, en düşük sıcaklıklar da Ocak ve Şubat aylarında yaşanmaktadır. Nem oranı bakımından ise Aralık ve Ocak ayları %70 nem oranı ile en üst sırada yer alırken, yıllık ortalama nem oranı %51'dir (Turan ve ark., 2015). Siirt ili Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer almakta, Kurtalan, Pervari, Erüh, Şirvan, Baykan, Aydınlar olmak üzere 7 ilçeden oluşmaktadır (Şekil 1). Özellikle küçükbaş hayvan varlığı bakımından değerlendirildiğinde Siirt ilinde bu hayvancılık kolunun önemli bir hayvancılık faaliyeti olduğu açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma Siirt il Merkez ve ilçelerinde (Baykan, Şirvan ve Pervari) besi sığırcılığı yapan 93 işletmeci ile anket yapılarak yürütülmüştür. İşletmecilerin belirlenmesinde Siirt İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nden bilgi alınarak ulaşılması mümkün olan tüm besi sığırcılığı yapan işletme sahipleri ile yüzyüze anket yapılmıştır. Elde edilen verilerin SPSS 21.0 paket programı kullanılarak çapraz tabloları yapılmış ve faktör özellik arasındaki ilişkiler Khi-kare analizi ile tespit edilmiştir. (Düzgüneş ve ark., 1983).

Bulgular ve Tartışma

Siirt ili besi sığırı işletmecilerinin çok azı sulu araziye sahiptir. İşletmelerde 11-50 da arasında sulu arazi daha fazla bulunmaktadır. Kuru araziye sahip olan işletmecilerin sayısı daha fazla olmakla birlikte 30 ve altı da kuru araziye sahip işletmelerin oranı %57.8 olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu durumun Siirt ilinin yaz aylarında çok sıcak ve kurak olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bakır ve Kibar (2018) çalışmasında işletmelerin ortalama 71.19 da sulu ve 74.38 da kuru araziye sahip olduklarını bildirmişlerdir. İşletmelerin %70.7'sinde yem bitkisi ekiminin yapılmadığı ve ekim yapan işletmelerin %67.6'sının da bu konuda yeterli bilgiye sahip olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 2). Yem bitkisi ekip ekmeme bakımından ilçeler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Merkez ve Baykan ilçelerinde yem bitkisi ekmeyen işletmeler çoğunlukta iken, Şirvan ve Pervari ilçelerinde yem bitkisi eken işletmelerin oranı daha fazla bulunmuştur. İşletmelerde en çok arpa-buğday ve yonca-korunga-fiğ bitkilerinin ekildiği görülmektedir (Tablo 3). Ekilen yem bitkileri çeşitleri ilçeler arasında farklılık göstermektedir ($p<0.01$). Arpa-buğday ekimi en çok Şirvan ve Merkez ilçelerinde yapılmaktadır. Tek mısır ekimi yapan işletmeci de Merkez ilçede bulunmaktadır. İşletmeciler hayvancılığa ek gelir olsun diye arpa-buğday ekimi yapmakta ve buradan elde ettikleri samanlarıyla hayvanlarını beslemektedir. Bu şekilde ekonomik bir besiciliğin yapılması mümkün olmamaktadır. Tugay ve Bakır (2008) Giresun ilinde besi işletmelerinin %94.9'unda çayırotu, %30.8'inde yonca ve %75.9'unda saman kullanıldığını bildirmişlerdir. Baran ve ark. (2008) Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kullanılan yoğun yemlere örnek olarak buğday, buğday kepeği, arpa, süpürge darısı, mısır ve mercimeği vermişlerdir.

İşletmelerde beslemede fiğ (%23.6) ve sap-saman (%22.5) kullanımının yaygın olduğu görülmektedir (Tablo 4). Besleme de kullanılan yem çeşitleri ilçeler arasında değişiklik göstermektedir ($p<0.01$). Merkez ilçede en çok fiğ, Baykan ilçesinde çayırotu, Şirvan ilçesinde sap-saman ve Pervari ilçesinde yonca besi de daha çok kullanılmaktadır. İşletmeciler ekimini yapmadığı ürünleri satın almaktadır. İşletmelerin %54.9'u kaba yem ihtiyacını satın alarak karşılamaktadır. Kesif yem alım yeri olarak da bayi tercih edilmektedir (Tablo 5). İlçelerde kaba yem temin yerleri farklılıklar göstermektedir ($p<0.05$). Merkez ve Pervari ilçelerinde kaba yem çoğunlukla işletme de üretilirken, Baykan ve Şirvan ilçelerindeki işletmecilerin çoğunluğu kaba yemi dışardan satın almaktadır. Belirtilen özelliklerden işletmelerde kaba ve kesif yem üretim eksikliğinin olduğu anlaşılmaktadır. Daha önce belirttiğimiz gibi bu şartlarda ekonomik bir besi sığırcılığından bahsetmek pek mümkün olmayacaktır. Şahin ve Yılmaz (2008) Van ilinde yapmış olduğu çalışmada büyükbaş ve küçükbaş hayvan işletmelerinde kullanılan kaba yemler arasında ilk sırayı samanın aldığını bildirmişlerdir. Aydın ve Sarıkaya (2012) çalışmasında Erzurum ve Kars yörelerinde bulunan besi işletmelerde kaba yem olarak arpa ve buğday samanının çok kullanıldığını bildirmişlerdir. İşletmelerde günlük yemleme sayısı %53.3 oranında iki kez olarak bulunmuştur. Kaba yem verme şekli de saman olarak tespit edilmiştir (Tablo 6). İlçeler arasında günlük yemleme sayısı bakımından farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$). İlçelerin hepsinde serbest yemleme yapan işletmelerin oranları çok düşük bulunmuştur. Günde üç kez yemleme yapan işletmeciler Baykan ve Şirvan ilçelerinde, günde iki kez yemleme yapan işletmeciler ise Merkez ve Pervari ilçelerinde daha yoğunluktadır. Besi sığırcılığında yemliğin boş olmaması yani hayvanın önünde sürekli olarak yiyebileceği bir yemin bulunması gerektiği düşünülürse Siirt ilinde bu oranın (%8.7) çok düşük olduğu görülmektedir. İşletmelerin %82.2'sinde kesif yem kullanılmaktadır. Kaba kesif yem oranı içerisinde ise (%55.6) kaba yem oranının daha fazla olduğu görülmektedir (Tablo 7). Siirt besicilerinin hayvan besleme konusunda eğitime ve desteğe ihtiyacının olduğu düşünülmektedir. Özkan ve Erkuş (2003) Bayburt ilinde yapmış oldukları çalışmada besicilerin kullandığı kaba yem ve kesif yem oranlarını %53 ve %43 olarak bildirmişlerdir. Budağ ve Keçeci (2013) Van ilinde besi işletmelerinde işletmecilerin kaba yem/kesif yem oranını besi başında kaba yemin yoğun olduğu, ortasında eşit olduğu ve sonunda ise kesif yemin daha yoğun kullanıldığı şeklinde bildirmişlerdir. Koknaroglu ve ark. (2005) çalışmasında rasyondaki yoğun yem miktarı arttıkça günlük canlı ağırlık artışına nazaran toplam elde edilen kar oranının düştüğünü bildirmişlerdir. Karabulut ve ark. (2000) Türkiye'de yoğun yem kullanımında yetersizliklerin ve dengesizliklerin olduğunu bildirmişlerdir.

İşletmecilerin %81.5'i hayvanlarını meraya Nisan ayında (%65.3) ayında çıkarmakta ve Kasım ayında (%41.7) geri getirmektedirler (Tablo 8). İlçeler arasında meraya çıkarma durumu, meraya çıkarma ayı

ve meradan dönüş ayları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($p<0.05$, $p<0.01$). İlçelerin hepsinde hayvanların çoğunlukla meraya çıkarıldığı, ancak Pervari ilçesinde tüm işletmecilerin hayvanlarını meraya çıkarması ve Merkez ilçe de işletmecilerin %36.4'ünün hayvanlarını meraya çıkarmaması dikkat çekici bulunmuştur. Merada kalma süresi ise çoğunlukla 5-6 ay arasında olmakla birlikte 5-8 ay arasında meradan faydalandığı belirlenmiştir (Tablo 9). Merada kalma süresi bakımından ilçeler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ($p<0.01$). Pervari'de 5-6 ay, Baykan'da 6-7 ay ve Merkez'de 7-8 ay meradan yararlanma daha fazla olmuştur. İşletmecilerin çoğunluğu mera alanının (%43) ve merada ot verimliliğinin (%56.5) yetersiz olduğunu ve merada iken hayvanlarına ilave yem verdiklerini (%46.7) belirtmişlerdir (Tablo 10). Merada iken hayvanlara ilave yem verme bakımından ilçeler arasında farklılık tespit edilmiştir ($p<0.01$). Merada iken ilave yem veren işletmecilerin oranı Baykan ilçesinde daha fazla bulunmuştur. Bunun Baykan'da besiciliğin daha yoğun olarak yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Siirt ilinde mera sorununun olduğu fakat buna rağmen işletmecilerin meradan faydalanmaya çalıştığı tespit edilmiştir. Mera sorununun bölgenin iklim şartlarından ve yanlış zamanda otlatmadan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bakır ve Kibar (2018) Muş ilinde yapmış oldukları çalışmada işletmecilerin çoğunluğunun hayvanlarını meraya çıkardığını, meraya çıkarmanın genellikle Nisan ayında olduğunu ve 5-6 ay meradan faydalandıklarını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar Muş ilinde mera alanının yeterli veya idare eder seviyede olduğunu, ancak meranın ot üretme kapasitesinin yetersiz olduğunu bildirmişlerdir. Besi de küspe, besi yemi, kaba yem ve kepek kullanılmaktadır. Bunlar içerisinde besi yeminin oranı (%33.3) daha fazla bulunmuştur. En çok saman-kepek-besi yemi (%78.9) kombinasyonu kullanılmıştır (Tablo 11). Beside kullanılan yem çeşitleri ilçeler arasında önemli farklılık göstermiştir ($p<0.01$). Merkez ve Şirvan ilçelerinde besi yemi-kaba yem kullanımı daha yaygın iken, Pervari ilçesinde kaba yem sadece kaba yem kullanım oranı %36.8 olarak tespit edilmiştir. Baykan ilçesinde sadece kaba yem kullanan işletmecilerin oranı %28.6 olup, işletmecilerin %71.4'ü besi yemi kullanmaktadır. Bu durum Baykan ilçesinde besiciliğin daha yoğun yapıldığının bir göstergesi olarak düşünülmektedir. İşletmelerde besiciliğin arpa-buğday ekimine ve kesif yeme dayalı olarak yapıldığı görülmektedir. Tugay ve Bakır (2008) çalışmasında besi işletmelerinde en çok çayırotu-kuru mısır otu-saman kombinasyonunun kullanıldığını bildirmişlerdir. İşletmelerin %92.2'sinde silaj yapılmamaktadır. İşletmelerin sadece 6 tanesi mısır silajı yapmaktadır (Tablo 12). Siirt ilinde mısır ekiminin yapılmadığı ve dolayısıyla silajın da yapılmadığı tespit edilmiştir. Mısır silajının hayvan besleme de önemi göz önüne alındığında işletmelerde silaj sorununun olduğu görülmektedir. Özkan ve Erkuş (2003) Bayburt ilinde silajlık mısır ekiminin çok az olduğunu bildirmişlerdir. Özen ve ark. (2004) çalışmasında Türkiye'de silajlık mısır ekiminin ve dolayısıyla silaj kullanımının az olduğunu bildirmişlerdir. İşletmelerin %62.5'inde yalama taşı ve %40'ında vitamin-mineral kullanıldığı görülmektedir (Tablo 13). İlçeler arasında yalama taşı ve yem katkı maddesi kullanma bakımından görülen farklılık önemlidir ($p<0.01$). Merkez ve Baykan ilçelerinde yalama taşı kullanan işletmecilerin, Şirvan ve Pervari ilçelerinde ise kullanmayan işletmecilerin oranı daha fazladır. Vitamin ve mineral kullanmayan işletmeler çoğunlukla Merkez, Şirvan ve Pervari ilçelerinde daha yoğunluktadır. Baykan ilçesinde ise işletmecilerin %42.9'u sadece vitamin, %2.9'u sadece mineral ve %42.9'u mineral ve vitamini birlikte kullanmaktadır. Baykan ilçesinde vitamin veya mineral kullanmayanların oranı %11.4 olarak bulunmuştur. Bu bakımdan da Baykan ilçesinde besi sığırcılığının daha entansif yapılmaya çalışıldığı anlaşılmaktadır. Vitamin-mineral kullanım oranına bakıldığında işletmecilerde besi sığırı besleme bilgi eksikliğinin olduğu ve bu nedenle uygulamalarda asıl önem verilmesi gereken kaba yem (silaj) hususunda beklenenin çok altında kaldığı tespit edilmiştir. Mevcut araştırmada elde edilen sonuçlar Bakır ve Kibar (2018) ile benzerlik göstermektedir.

Sonuç

Sonuç olarak Siirt ilinde büyükbaş besi hayvancılığının yaygın olmadığı ve bu durumda küçükbaş hayvancılığın daha gelişmiş olmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Besicilik yapan işletmecilerin de özellikle besleme konusunda yeterli donanımına sahip olmadığı anlaşılmıştır. Ekstansif bir besi hayvancılığı yapılmakta olup işletmecilerin bu işi ek gelir elde etmek amacıyla yaptığı düşünülmektedir. Çünkü işletmecilerin çoğunluğu arpa-buğday ekimi yaptığını, buradan gelir elde ettiğini ve samanını da hayvanlarına verdiklerini bildirmişlerdir. Yani besi hayvancılığı yapan işletmecilerin hayvancılık yapma sebeplerinin bulundukları koşulların hayvan beslemeye uygun

olmasından ve elde ettikleri arpa-buğday samanlarını değerlendirme isteklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu nedenle işletmecilere teknik bilgi ile birlikte maddi desteklerin verilmesinin besicilik üzerine olumlu etki yapacağı düşünülmektedir. Belirtilen durumlara rağmen Baykan ilçesinde sığır besiciliği için daha yoğun bir uğraşın olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla Siirt ilinde besiciliği destekleme ve yaygınlaştırma bakımından Baykan ilçesinin pilot bölge olmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Aydın E, Sakarya E. 2012. Kars ve Erzurum illeri entansif sığır besi işletmelerinin ekonomik analizi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 18(6): 997-1005.

Bakır G, Kibar M. 2018. Muş İlinde Büyükbaş Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Kullanılan Yem Çeşitleri ve Besleme Özellikleri. Uluslararası Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(1): 61-68.

Baran MS, Demirel R, Demirel DŞ, Şahin T, Yeşildağ D. 2008. Determination of the feeding values of feed stuffs and mixed feeds used in the Southeastern Anatolia Region of Turkey. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 32(6): 449-455.

Budağ C, Keçeci Ş. 2013. Van'da Büyükbaş Hayvan Besilerinde Kullanılan Yemler ve Besi Şekillerine İlişkin Bir Anket Çalışması. YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 18(1-2): 48-61.

Denli M, Demirel R. 2016. Diyarbakır İli Sığır Besiciliği İşletmelerindeki Yem Kullanımı ve Besleme Uygulamaları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26(4): 495-499.

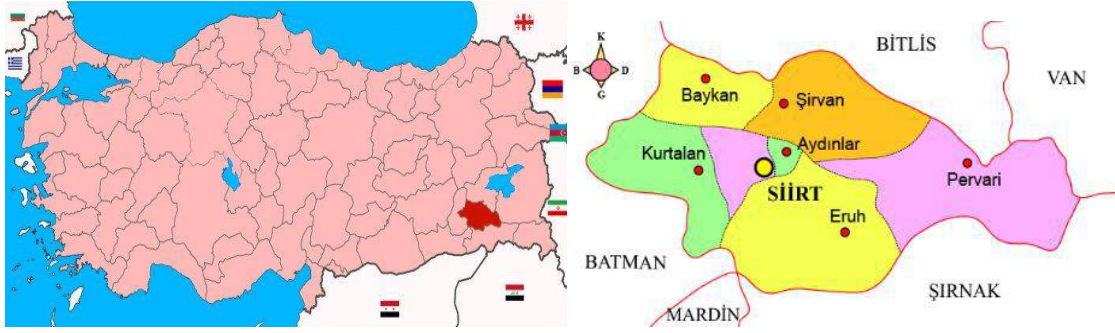
Karabulut A, Ergül M, Ak İ, Kutlu HR, Alçıçek A. 2000. Karma Yem Endüstrisi. TMMOB-Ziraat Müh. Odası, Türkiye Ziraat Müh. Tek. Kong. 17-21 Ocak/Ankara, S.985-1008.

Koknaroglu H, Loy DD, Wilson DE, Hoffman MP, Lawrence JD. 2005. Factors affecting beef cattle performance and profitability. The Professional Animal Sci., 21(4): 286-296.

Özen N, Kırkpınar F, Özdoğan M, Ertürk MM, Yurtman İY. 2004. Hayvan Besleme. http://www.tavukmamulleri.com/pdf/hayvan_besleme.pdf

Özkan U, Erkuş A. 2003. Bayburt ilinde sığır besiciliğine yer veren tarım işletmelerinin ekonomik analizi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü. Yayın, (103).

Tugay A, Bakır G. 2008. Giresun yöresindeki sığırcılık işletmelerinde kullanılan yem çeşitleri ve hayvan besleme alışkanlıkları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39(2): 231-239.



Şekil 1. Araştırmanın yapıldığı bölge
Figure 1. The region of study

Tablo 1. İşletmecilerin sulu ve kuru arazi miktarları

Table 1. Dry and watery lands of farmers

Mevki		Sulu arazi (da)				Toplam	Kuru arazi (da)				Toplam
		4<	5-10	11-50	51+		15<	16-30	31-60	61-100	
Merkez	Adet	1	2	0	1	4	3	2	2	6	13
	%	25,0	50,0	0,0	25,0	100,0	23,1	15,4	15,4	46,2	100,0
Baykan	Adet	2	1	0	1	4	5	8	2	3	18
	%	50,0	25,0	0,0	25,0	100,0	27,8	44,4	11,1	16,7	100,0
Şirvan	Adet	1	1	2	0	4	4	1	1	0	6
	%	25,0	25,0	50,0	0,0	100,0	66,7	16,7	16,7	0,0	100,0
Pervari	Adet	0	1	4	1	6	1	2	3	2	8
	%	0,0	16,7	66,7	16,7	100,0	12,5	25,0	37,5	25,0	100,0
Toplam	Adet	4	5	6	3	18	13	13	8	11	45
	%	22,2	27,8	33,3	16,7	100,0	28,9	28,9	17,8	24,4	100,0

Tablo 2. İşletmecilerin yem bitkisi ekimi yapma ve ekim bilgisi durumu

Table 2. Situation of forage crop planting and knowledge of farmers

Mevki		Yem bitkisi ekimi**		Toplam	Yem bitkisi ekim bilgisi		Toplam
		Evet	Hayır		Evet	Hayır	
Merkez	Adet	2	19	21	3	9	12
	%	9,5	90,5	100,0	25,0	75,0	100,0
Baykan	Adet	6	28	34	14	21	35
	%	17,6	82,4	100,0	40,0	60,0	100,0
Şirvan	Adet	7	5	12	2	10	12
	%	58,3	41,7	100,0	16,7	83,3	100,0
Pervari	Adet	9	6	15	5	10	15
	%	60,0	40,0	100,0	33,3	66,7	100,0
Toplam	Adet	24	58	82	24	50	74
	%	29,3	70,7	100,0	32,4	67,6	100,0

**p<0.01

Tablo 3. İşletmelerde ekilen yem bitkisi çeşitleri**Table 3.** Types of planted forage crops in farms

Mevki		Ekilen yem bitki çeşitleri**								Toplam
		Yonca	Korunga	Fiğ	Yonca+/arpa-buğday/fiğ	Arpa-Buğday	Mısır	Arpa-buğday+/fiğ	Yonca-korunga-fiğ	
Merkez	Adet	0	0	0	0	9	1	0	0	10
	%	0,0	0,0	0,0	0,0	90,0	10,0	0,0	0,0	100,0
Baykan	Adet	0	1	1	0	2	0	2	2	8
	%	0,0	12,5	12,5	0,0	25,0	0,0	25,0	25,0	100,0
Şirvan	Adet	2	0	0	1	5	0	0	0	8
	%	25,0	0,0	0,0	12,5	62,5	0,0	0,0	0,0	100,0
Pervari	Adet	2	0	1	5	0	0	4	5	17
	%	11,8	0,0	5,9	29,4	0,0	0,0	23,5	29,4	100,0
Toplam	Adet	4	1	2	6	16	1	6	7	43
	%	9,3	2,3	4,7	14,0	37,2	2,3	14,0	16,3	100,0

**p<0.01

Tablo 4. İşletmelerde beslemede kullanılan yem çeşitleri**Table 4.** Used forage types in fattening in farms

Mevki		Besleme kullanılan yem çeşitleri**						Toplam
		Kesif yem	Çayırotu	Sap-saman	Fiğ	Korunga	Yonca	
Merkez	Adet	7	1	2	11	0	1	22
	%	31,8	4,5	9,1	50,0	0,0	4,5	100,0
Baykan	Adet	2	13	4	8	4	3	34
	%	5,9	38,2	11,8	23,5	11,8	8,8	100,0
Şirvan	Adet	1	1	10	1	0	1	14
	%	7,1	7,1	71,4	7,1	0,0	7,1	100,0
Pervari	Adet	0	0	4	1	6	8	19
	%	0,0	0,0	21,1	5,3	31,6	42,1	100,0
Toplam	Adet	10	15	20	21	10	13	89
	%	11,2	16,9	22,5	23,6	11,2	14,6	100,0

**p<0.01

Tablo 5. İşletmelerde kaba yem ve kesif yem temin yeri
Table 5. Roughage and concentrate feed supplier in farms

Mevki		Kaba yem temin yeri*					Kesif yem alım yeri				Topla m
		İşletm e	Kiralı k arazi	Satı n	İşletme -satın	Topla m	Bay i	Kooperati f	Yem fabrikas ı	Üretiyo r	
Merkez	Adet	10	0	10	2	22	19	1	1	0	21
	%	45,5	0,0	45,5	9,1	100,0	90,5	4,8	4,8	0,0	100,0
Baykan	Adet	6	1	25	3	35	19	1	7	1	28
	%	17,1	2,9	71,4	8,6	100,0	67,9	3,6	25,0	3,6	100,0
Şirvan	Adet	3	1	10	0	14	9	0	2	0	11
	%	21,4	7,1	71,4	0,0	100,0	81,8	0,0	18,2	0,0	100,0
Pervari	Adet	13	1	5	1	20	9	0	1	1	11
	%	65,0	5,0	25,0	5,0	100,0	81,8	0,0	9,1	9,1	100,0
Toplam	Adet	32	3	50	6	91	56	2	11	2	71
	%	35,2	3,3	54,9	6,6	100,0	78,9	2,8	15,5	2,8	100,0

*p<0.05

Tablo 6. İşletmelerde günlük yemleme sayısı ve kaba yem verme şekli
Table 6. Daily feeding number and type of giving roughage in farms

Mevki		Günlük yemleme sayısı*			Toplam	Kaba yem verme şekli		Toplam
		İki kez	Üç kez	Serbest		Saman	Balya	
Merkez	Adet	15	5	2	22	22	0	22
	%	68,2	22,7	9,1	100,0	100,0	0,0	100,0
Baykan	Adet	14	20	2	36	34	1	35
	%	38,9	55,6	5,6	100,0	97,1	2,9	100,0
Şirvan	Adet	5	8	1	14	13	1	14
	%	35,7	57,1	7,1	100,0	92,9	7,1	100,0
Pervari	Adet	15	2	3	20	18	2	20
	%	75,0	10,0	15,0	100,0	90,0	10,0	100,0
Toplam	Adet	49	35	8	92	87	4	91
	%	53,3	38,0	8,7	100,0	95,6	4,4	100,0

*p<0.05

Tablo 7. İşletmelerde kesif yem kullanımı ve kesif yem kaba yem oranı**Table 7.** Using concentrate feed and concentrate feed roughage feed rate in farms

Mevki		Kesif yem kullanımı		Toplam	Kesif/Kaba yem oranı				Toplam
		Evet	Hayır		Tamamı kaba yem	%50-%50	Çoğunluk kesif yem	Çoğunluk kaba yem	
Merkez	Adet	21	0	21	0	2	2	13	17
	%	100,0	0,0	100,0	0,0	11,8	11,8	76,5	100,0
Baykan	Adet	29	7	36	3	10	4	15	32
	%	80,6	19,4	100,0	9,4	31,3	12,5	46,9	100,0
Şirvan	Adet	11	3	14	1	3	3	5	12
	%	78,6	21,4	100,0	8,3	25,0	25,0	41,7	100,0
Pervari	Adet	13	6	19	3	4	1	12	20
	%	68,4	31,6	100,0	15,0	20,0	5,0	60,0	100,0
Toplam	Adet	74	16	90	7	19	10	45	81
	%	82,2	17,8	100,0	8,6	23,5	12,3	55,6	100,0

Tablo 8. İşletmelerde meraya çıkarma, meraya çıkarma ayı ve meradan dönüş ayı özellikleri**Table 8.** Pasture releasing, pasture releasing month and month of coming from pasture in farms

Mevki		Meraya çıkarma*		Topla m	Meraya çıkarma ayı**			Topla m	Meradan dönüş ayı**			Topla m
		Evet	Hayı r		Mar t	Nisa n	Mayı s		Eylü l	Eki m	Kası m	
Merkez	Ade t	14	8	22	3	10	1	14	1	2	11	14
	%	63,6	36,4	100,0	21,4	71,4	7,1	100,0	7,1	14,3	78,6	100,0
Baykan	Ade t	28	8	36	12	16	0	28	4	9	15	28
	%	77,8	22,2	100,0	42,9	57,1	0,0	100,0	14,3	32,1	53,6	100,0
Şirvan	Ade t	13	1	14	2	8	3	13	5	0	8	13
	%	92,9	7,1	100,0	15,4	61,5	23,1	100,0	38,5	0,0	61,5	100,0
Pervari	Ade t	20	0	20	0	15	5	20	10	10	0	20
	%	100,0	0,0	100,0	0,0	75,0	25,0	100,0	50,0	50,0	0,0	100,0
Topla m	Ade t	75	17	92	17	49	9	75	20	21	34	75
	%	81,5	18,5	100,0	22,7	65,3	12,0	100,0	26,7	31,7	41,7	100,0

*p<0.05, **p<0.01

Tablo 9. İşletmelerde merada kalma süresi**Table 9.** Duration of staying on pasture in farms

Mevki		Merada kalma süresi**				Toplam
		4-5 ay	5-6 ay	6-7 ay	7-8 ay	
Merkez	Adet	1	3	0	10	14
	%	7,1	21,4	0,0	71,4	100,0
Baykan	Adet	5	2	14	7	28
	%	17,9	7,1	50,0	25,0	100,0
Şirvan	Adet	3	4	2	4	13
	%	23,1	30,8	15,4	30,8	100,0
Pervari	Adet	3	14	3	0	20
	%	15,0	70,0	15,0	0,0	100,0
Toplam	Adet	12	23	19	21	75
	%	16,0	30,7	25,3	28,0	100,0

**p<0.01

Tablo 10. Siirt ilinde mera ve merada ot yeterlilik durumu**Table 10.** Sufficiency of pasture and pasture grass in Siirt province

Mevki		Mera yeterli mi?				Merada ot yeterli mi?				Mera'da ilave yem verme**			
		Evet	Hayır	İdare eder	Toplam	Evet	Hayır	Toplam		Evet	Hayır	Toplam	
Merkez	Adet	9	7	1	17	9	8	17		4	10	14	
	%	52,9	41,2	5,9	100	52,9	47,1	100		28,6	71,4	100	
Baykan	Adet	7	19	10	36	15	21	36		30	6	36	
	%	19,4	52,8	27,8	100	41,7	58,3	100		83,3	16,7	100	
Şirvan	Adet	6	5	2	13	5	7	12		5	8	13	
	%	46,2	38,5	15,4	100	41,7	58,3	100		38,5	61,5	100	
Pervari	Adet	6	6	8	20	8	12	20		5	14	19	
	%	30	30	40	100	40	60	100		26,3	73,7	100	
Toplam	Adet	28	37	21	86	37	48	85		44	38	82	
	%	32,6	43	24,4	100	43,5	56,5	100		53,7	46,3	100	

**p<0.01

Tablo 11. İşletmelerde kullanılan yem çeşitleri ve yem kombinasyonu**Table 11.** Used forage types and forage combination in farms

Mevki		Beside kullanılan yem çeşitleri**						Beside kullanılan yem kombinasyonu					
		Küspe	Besi yemi	Kaba yem	Kepek	Besi -kaba yem	Toplam	Saman+kepek+kesif yemi	Posa+ saman + kenek	Besi yemi+/ saman/çayrotu	Yonca+fig+ çayrotu	Diğer	Toplam
		Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Merkez	Adet	0		3		3		13		22		0	
	%	0,0		13,6		13,6		59,1		100,0		0,0	
Baykan	Adet	4		15		10		3		23		1	
	%	11,4		42,9		28,6		8,6		67,6		8,8	
Şirvan	Adet	1		2		3		0		12		2	
	%	7,1		14,3		21,4		0,0		85,7		14,3	
Pervari	Adet	0		10		7		0		14		3	
	%	0,0		52,6		36,8		0,0		70,0		15,0	
Toplam	Adet	5		30		23		6		71		8	
	%	5,6		33,3		25,6		6,7		78,9		8,9	

**p<0.01

Tablo 12. İşletmelerde silaj yapma durumu ve silaj yapılan bitki**Table 12.** Situation of silage making and crop of silage made in farms

Mevki		Silaj yapma		Toplam	Silaj bitki	
		Evet	Hayır		Mısır	Toplam
Merkez	Adet	4	18	22	4	4
	%	18,2	81,8	100,0	100,0	100,0
Baykan	Adet	2	26	28	2	2
	%	7,1	92,9	100,0	100,0	100,0
Şirvan	Adet	0	12	12		
	%	0,0	100,0	100,0		
Pervari	Adet	0	15	15		
	%	0,0	100,0	100,0		
Toplam	Adet	6	71	77	6	6
	%	7,8	92,2	100,0	100,0	100,0

Tablo 13. İşletmelerde yalama taşı ve yem katkı maddesi kullanma durumu**Table 13.** Situation of licking block and feed additive use in farms

Mevki		Yalama taşı**		Toplam	Yem katkı maddesi**				Toplam
		Evet	Hayır		Vitamin	Mineral	Vitamin+Mineral	Kullanmıyor	
Merkez	Adet	13	8	21	0	1	10	11	22
	%	61,9	38,1	100,0	0,0	4,5	45,5	50,0	100,0
Baykan	Adet	31	4	35	15	1	15	4	35
	%	88,6	11,4	100,0	42,9	2,9	42,9	11,4	100,0
Şirvan	Adet	6	8	14	0	0	5	9	14
	%	42,9	57,1	100,0	0,0	0,0	35,7	64,3	100,0
Pervari	Adet	5	13	18	6	0	6	7	19
	%	27,8	72,2	100,0	31,6	0,0	31,6	36,8	100,0
Toplam	Adet	55	33	88	21	2	36	31	90
	%	62,5	37,5	100,0	23,3	2,2	40,0	34,4	100,0

**p<0.0

Hayvansal Üretimde Sürdürülebilirlik: Karbon Ayak İzi ve Karbon Ticareti

Zehra Bozkurt¹

¹ Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni AD, Ahmet Necdet Sezer Kampüsü, 03200, Afyonkarahisar, Türkiye
zhra.bozkurt@gmail.com

Özet

Geleneksel tarım, on bin yıllık uzun bir faaliyet olsa da günümüz tarım teknolojisinin sürdürülebilirlik kuralları değişmiştir. İnsanların ve kuruluşların faaliyetleri ile yaydığı karbon miktarı giderek artmaktadır. Gezegenin doğal bir unsuru olmasına rağmen sera gazlarının salınımındaki artışın küresel ısınmanın en önemli nedeni olduğu bildirilmektedir. Çevre kirliliği ve küresel ısınmanın bugünkü hızıyla devam etmesi halinde çok yakın bir gelecekte orman yangınları, kuraklık, tarım arazilerinin azalması, çölleşme, susuzluk ile kara ve su ekosistemlerinde canlı türlerinde azalma olacağı tahmin edilmektedir. Bu felaketlerin engellenebilmesi için, Kyoto Protokolü ile insanların neden olduğu ve birim karbondioksit cinsinden sera gazı miktarını ifade eden karbon ayak izinin azaltılması için uluslararası stratejiler hayata geçirilmiştir. Son yıllarda sera gazı salınımını azaltıcı projeler vasıtasıyla uluslararası Karbon Ticareti ve Karbon Borsası (EU ETS) faaliyete geçmiştir. Böylece, ülkeler veya işletmeler yaptıkları az sera gazı salınımı ölçüsünde kazandığı CO₂ kredisini satabilmekte veya kendi sera gazı salınımını azaltmak yerine CO₂ kredisi satın alabilmektedir. Geviş getiren hayvanların rumen metabolizması (metan (CH₄), arazi ve gübre muameleleri, yem bitkisi, kimyasal madde ve hayvan yemi üretimi, tarım makine ve ekipmanlarının imalatı ile nakliye faaliyetlerinden açığa çıkan sera gazı miktarının küresel sera gazı emisyonunun yaklaşık %18-20'sini oluşturduğu bildirilmiştir. Bu tebliğde, Gıda sektörünün karbon ayak izinin azaltılması için olası fırsat ve tehditler ele alınmıştır. Ayrıca, emisyon ticareti artan insan popülasyonunun gıda talebinin kesintisiz karşılanabilmesi, yasal karbon kotalarının aşılmaması ve sektörün küresel pazarlardaki payının korunması gibi hedefler bakımından da değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Hayvansal üretim, Sürdürülebilirlik, Karbon ayak izi, Karbon ticareti

Sustainability in Animal Production: Carbon Footprint and Carbon Trade

Abstract

Today, the rules of sustainability of agricultural technology have changed although traditional agriculture has been a long-lasting activity. The amount of carbon emitted by people and organizations due to their activities is increasing. Although it is a natural element of the planet, the increase in the release of greenhouse gases is reported to be the most important cause of global warming. In the very near future, if environmental pollution and global warming continue at the today's speed, it is estimated that forest fires, droughts, reduction of agricultural lands, desertification, thirst and loss of species in land and water ecosystems will occur. To prevent these disasters, international strategies for reducing carbon footprint, which is meaning the amount of greenhouse gases in terms of unit carbon dioxide, have been implemented with the Kyoto Protocol. In recent years, international Carbon Trade and Carbon Exchange (EU ETS) have also become operational through the projects that reduce greenhouse gas emissions. Thus, countries or enterprises can sell the CO₂ credit they earn in response to their low emissions, or buy CO₂ credits instead of reducing their greenhouse gas emissions. It is reported that the agricultural activities such as rumen metabolism of ruminants, land and fertilizer treatments, production of fodder crops and animal feed, manufacturing of agricultural machinery and equipment and transportation accounts for around 18-20 % of world emissions. In this paper, possible opportunities and threats for reducing the carbon footprint of the food sector were addressed. In addition, emission trading was also evaluated in terms of goals to meet the food demand of the growing human population, not exceeding legal carbon quotas and protection of the sector's portion in global markets.

Keywords: Animal production, Sustainability, Carbon footprint, Carbon trade

Giriş

Dünya yeni bir tehdit ile karşı karşıyadır. Küresel ısınma giderek daha fazla artan sera gazı emisyonları gezen sıcaklığını arttırmakta ve iklimsel değişimler ile ekosistem üzerinde pek çok olumsuz etki meydana gelmektedir (Tunahan 2010, Bekiroğlu 2011, Moran ve Wall 2011). Gezegenin doğal bir unsuru olmasına rağmen sera gazlarının salınımindaki artışın küresel ısınmanın en önemli nedeni olduğu bildirilmektedir. Çevre kirliliği ve küresel ısınmanın bugünkü hızıyla devam etmesi halinde çok yakın bir gelecekte orman yangınları, kuraklık, tarım arazilerinin azalması, çölleşme, susuzluk ile kara ve su ekosistemlerinde canlı türlerinde azalma olacağı tahmin edilmektedir (Gibbs vd., 2007, Clark vd., 2011, Maillard ve Angers 2014). Artan insan popülasyonu ve değişen beslenme kültürü sonucu giderek daha yoğunlaşan tarım ve hayvansal üretim küresel sera gazı emisyonuna katkısını da arttırmaktadır. Rumen metabolizması, arazi ve gübre muameleleri, yem bitkisi, kimyasal madde ve hayvan yemi üretimi, tarım makine ve ekipmanlarının imalatı ile nakliye faaliyetlerinden açığa çıkan sera gazı miktarının küresel sera gazı emisyonunun yaklaşık %18-20'sini oluşturduğu bildirilmiştir (Moran ve Wall 2011, Desjardins vd., 2011). İklim değişikliğinin olası sonuçları olarak tahmin edilen fekaletlerin engellenebilmesi için, Kyoto Protokolü ile insanların neden olduğu ve birim karbondioksit cinsinden sera gazı miktarını ifade eden karbon ayak izinin azaltılması için uluslararası stratejiler hayata geçirilmektedir (Tunahan 2010, Clark vd., 2011).

Bu tebliğde, gıda sektörünün karbon ayak izinin azaltılması için olası fırsat ve tehditler ele alınmıştır. Ayrıca, emisyon ticareti artan insan popülasyonunun gıda talebinin kesintisiz karşılanabilmesi, yasal karbon kotalarının aşılmaması ve sektörün küresel pazarlardaki payının korunması gibi hedefler bakımından da değerlendirilmiştir.

İklim Değişikliği ve Karbon Ayak İzi

İklim değişikliği ile bağlantılı küresel değişikliklerin gezegene oluşturduğu ekonomik maliyetinin tespiti için Karbonun Sosyal Maliyeti hesaplanmaktadır (Tunahan 2010). Gerçekleşen maliyet, en az 100 yıl için, atmosfere salınan her ek bir ton karbonun iklim değişikliğinde meydana getirdiği etkinin net olarak bugünkü değerini, yani karbon salımlarının marjinal global zarar maliyetini temsil etmektedir (Watkiss ve Downing 2008, Tunahan 2010). Bir ürünün tüm üretim süreci boyunca doğrudan ya da dolaylı olarak ortaya çıkan, kg.CO₂-eşdeğer olarak ifade edilen karbondioksit salınıminin toplam miktarına karbon ayak izi denmektedir (Wiedmann ve Minx, 2008, Bekiroğlu 2011). Küresel etkilerinin zararları hızla açığa çıkan sera gazı emisyonları ile insan faaliyetlerinin karbon ayak izinin acilen azaltılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

İklim değişikliğinin başlıca sebeplerinden birisi olan küresel ısınma karbondioksit (CO₂), Metan (CH₄), Nitröz oksit (N₂O), Hidroflorokarbon (HFC), Perflorokarbon (PFC) ve Kükürt hekzaflorid (SF₆) gibi sera gazlarının artan salınımları ile ilişkilidir. Toplam sera gazı miktarı içindeki %80'lik payı ile en fazla salınımı gerçekleştiren ise karbondioksit gazıdır (Tunahan 2010, Çiçek ve Çiçek 2012). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi olan Kyoto Protokolü küresel ısınma sorununu çözmek için 1997 yılında imzalanmış ve 2005 yılında yürürlüğe girmiş ilk uluslararası antlaşmadır (Wara 2008, Çiçek ve Çiçek 2012). İklim değişikliği ile mücadelede, Kyoto Protokolü'nün Ek I listesindeki her ülke için, EkB listesinde salım azaltım hedefleri belirlenmiştir (Can 2018). Sürdülebilir olmayan yoğun üretim teknolojisinin negatif sonuçlarından bir tanesi olan küresel iklim değişikliği ile serbest piyasa sistemine dayalı çözümler ile mücadele edilebileceği yaklaşımına dayanan uluslararası bir sistem olan karbon işlemleri bir alıcının sera gazı azaltımına yönelik taahhüt ettiği hedeflerini yerine getirmede kullanacağı ve belli bir miktarda sera gazı salımı indirimi yapma hakkını ifade eden "krediler" karşılığında, başka bir tarafa ödeme yapması ile ortaya çıkan alım sözleşmeleri" olarak tanımlanmaktadır (Lecocq ve Karan 2005, Tunahan 2010). İşlem hacminin 2005 yılından sonra hızla yükseldiği bildirilmiştir (Tunahan 2010).

Kyoto Protokolü ve Mekanizmaları

Alicıların sera gazı azaltımı projelerinde meydana gelen salım kredilerini satın aldığı proje esaslı borsalar ile alıcıların bir düzenleyici otorite tarafından oluşturulan ve tahsis edilen veya açık arttırma ile satılan salım tahsisatlarını satın aldıkları tahsisat esaslı işlemlerin yapıldığı mala göre karbon piyasaları bulunmaktadır (Singh 2009, Tunahan 2010). Sera gazı salım oranlarını azaltmak için Kyoto protokolü ile Ek-I ülkeleri ile başlatılan Kyoto Mekanizmalarından proje bazlı mekanizmaların (temiz kalkınma mekanizması ve ortak yürütme mekanizması) gelecekte ülkelere ve işletmelere önemli fırsatlar sunacağı bildirilmiş olup, diğer mekanizmanın ise karbon piyasalarının platformu olan salım ticareti olduğu görülmektedir. Temiz kalkınma mekanizması salım hedefi belirlemiş bir ülkenin, salım hedefi belirlememiş gelişmekte olan bir ülke ile işbirliğine gitmesi sonucu hem başka ülkede sera gazı salımını azaltıp kendi salımını telafi etmekte hem de özellikle, gelişmekte olan ülkelerde temiz teknoloji transferi ve sürdürülebilir kalkınmanın teşvikini sağlamaktadır. Ortak yürütme mekanizması ile salım hedefi belirlemiş bir ülke, salım hedefi belirlemiş diğer bir ülkede, salım azaltıcı projelere yatırım yaparsa, salım azaltım birimi (Emission Reduction Unit-ERU) kazanmakta ve kazanılan bu birimler toplam Kyoto hedefinden düşülmektedir. Salım ticareti veya karbon ticareti ise salım azaltımlarını temsil eden sertifikaların ticaretinin, düzenlenmiş veya düzenlenmemiş piyasalarda yapılmasını ifade etmektedir (Tunahan 2010).

Salım Ticareti

Sera gazı salımlarının iklim değişikliğine olan etkileri bakımından değil ise de salım azaltım maliyetleri bakımından coğrafik farklılıklar bildirilmiştir. Yükümlülüğü olan ülkeler, öncelikle kendi sınırları içerisinde ve uluslararası mecralarda sera gazı salım azaltım çabalarına girebilmektedir (Can 2018). Satım ticaretinin mutlak hedef yaklaşımı ile taahhüt dönemi içerisinde edinilen sera gazı tahsisatı ölçüsünde emisyonun azaltılması ve akabinde kazanılan tahsisatların satılması veya salımların korunması yada arttırması için tahsisat satın alınması mümkündür. nisbi hedef yaklaşımı ile gerçekleşen salımları düşük olan katılımcılar aradaki fark kadar birim kazanmakta ve bu fazla karbon birimlerini satabilmekte, fazla olan katılımcılar ise taahhütlerini yerine getirmek için fazla salımlarına eşdeğer karbon birimini satın alabilmektedir. Salım ticaretinin üçüncü yöntemi ise karbon denkleştirme olup bir firmanın ortaya çıkardığı karbon salımlarına karşılık, aynı miktarda ancak başka bir yerde karbon tasarrufu sağlayan projelere finansal destek sağlanması yani karbon sertifikalarının satın ile gerçekleşmektedir (Tunahan 2010, Can 2018).

Karbon Borsası

Bir veya birkaç tarafın, başka bir tarafa belli bir miktar sera gazı salımı kredisi karşılığında ödeme yaptığı piyasalara karbon piyasası denmektedir (Singh, 2009). Mala göre karbon piyasalarında sera gazı salımına neden olacak kaynaklar belirli bir dönem için salacağı sera gazı miktarının zorunlu ya da gönüllü olarak tahsisat veya kredi şeklinde dönüştürülmesi sonucu bir piyasası oluşması ve karbonun küresel bir para birimi olarak ticaretinin yapılmasını kapsamaktadır (Tunahan 2010). Zorunlu karbon piyasaları Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne dayanan ve bu Sözleşme ile yükümlülük altına giren piyasa katılımcılarının yer aldığı piyasalardır. Gönüllü karbon Piyasaları ise bağımsız bir denetçi tarafından değerlendirilen ve doğrulanan karbon azaltımı projelerinden ortaya çıkan sera gazı salımı azaltım birimlerinin işlem gördüğü piyasalardır (Tunahan 2010). Gönüllü karbon piyasalarındaki projeler Kyoto Protokolü çerçevesinde uygulanmadıklarından gönüllü piyasalar için özel olarak geliştirilmiş farklı standartlar kullanılmaktadır (Can 2018). Karbon ticareti, Avrupa Birliği ülkelerinin temiz enerjiye yönelik yatırımlarında önemli bir proje ve finansman tekniği olarak hızla gelişmektedir (Tunahan 2010). Ek-B listesinde yer alan bir ülkenin yatırımcısı, sera gazı salım azaltım yükümlülüğü olmayan Ek- 1 Dışı ülkelere yatırım yapabilir. Salım azaltımı sağlanan projenin sonunda, ev sahibi sertifikalandırılmış emisyon azaltım kredileri elde eder. Bu kredileri elde eden yatırımcı taraf, ya aldığı kredi miktarı kadar salım hakkı satın almış olur ya da bu kredileri karbon piyasasında satabilir (Can 2018).

Türkiye'de Karbon Salınımı azaltımına ilişkin Projeler

Türkiye Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ni (BMİDÇS) 2004 yılında, Kyoto Protokolü'nü ise 2009 yılında onaylamıştır. Türkiye, zorunlu piyasaların dışında işleyen gönüllü

piyasalarda faaliyette bulunmakta ve 2005 yılından bu yana gönüllü karbon piyasalarında işlem gören sertifikaların üretildiği projelere ev sahipliği yapmaktadır (Can 2018). Türkiye'de salım piyasası sadece dış alıcılardan oluşmakta, 2005- 2014 yılları arasında proje temelli salım azaltım projeleri yürütülmektedir ve bu projeler arasında yenilenebilir enerji projeleri, atıktan enerji elde eden projeler ve enerji verimliliği projeleri bulunmaktadır. Bununla birlikte, Türkiye'de gönüllü karbon piyasalarında geliştirilen projelerin sadece küçük bir kısmı sertifikalandırılmıştır (REC Türkiye 2015, Can 2018). Gönüllü karbon piyasalarında en çok tercih edilen standart Gold Standart olarak birlikte Voluntary Carbon Standard ve Verified Emission Reduction standartlarına göre geliştirilen projeler de bulunmaktadır (Can 2018).

Hayvansal Üretimde Sürdürülebilirlik ve Karbon Ayak İzi

Enterik fermentasyon, hayvan gübresi ve otlatma gibi doğrudan sera gazı emisyonları yanı sıra tarım arazilerinin işlenmesi, yem ve gübre üretimi, nakliyat, orman yangınları, ekipman ve tesislerin yapımı faaliyetlerinden açığa çıkan sera gazı miktarının küresel sera gazı emisyonunun yaklaşık %18-20'sini oluşturduğu bildirilmiştir (Bauer 1994, Phetteplace vd.,2001, Moran ve Wall 2011). Hayvan besleme kaynaklı metan (%25), arazi kullanımından kaynaklı karbondioksit (CO₂) ve gübre yönetiminden kaynaklı (%31) azot oksit (N₂O) başlıca hayvansal üretime dayalı sera gazı salınımlarıdır (Phetteplace vd., 2001, Moran ve Wall 2011). Desjardins vd., (2012) sığır eti üretiminin besi sığırlarının sindirim sisteminde önemli miktarda metan üretimine ve ayrıca yem üretimi gübre ve atarım arazisi uygulamaları nedeniyle sera gazı emisyonuna neden olduğunu bildirmiştir. Bu gazlar küresel ısınmada etkili gazlar için kullanılan CO₂ eşdeğerine dönüştürülür (Moran ve Wall, 2011). Gelişmekte olan dünya sığır etinin % 50'ini, sütün % 41'ini, kuzunun % 72'sini, domuz etinin % 59'unu ve kümes hayvanlarının % 53'ünü üretmektedir (Herrero vd.,2009). Hayvansal üretim özellikle gelişmekte olan ülkeler için kırsal kalkınma, istihdam ve yoplum sağlığı için başlıca kaynaklardan birisidir (Thompson ve Nardone 1999, Moran ve 2011). Aynı zamanda sürdürülebilirlik üzerine odaklanmış ulusal ve küresel üretim stratejilerinden bağımsız düşünülemediği olan tarım ve hayvancılık sektörü verimlerde artış odaklı yetiştirme stratejilerini daha fazla gıda güvenliği, gıda kalitesi, hayvan refahı ve çevre sağlığı çizgisine çekmektedir (Şahin ve Onurbaşı Avcıoğlu, 2016)

Sonuç

Bir yandan yeşil ve hayvan dostu gibi yeni kalite parametrelerini içeren ürünlere yönelik tüketici talebi ulusal ve küresel pazarlarda dönüşüm yaratmakta diğer yandan düşük karbon ayak izine sahip üretim felsefesi her gün daha fazla toplumsal yanıt almaktadır. Özellikle gelecek on yıllar için yapılan değerlendirme ve senaryolar karamsal olup, üretimin bedelini ağırlaştırmaktadır. Doalyısı ile küresel iklim değişikliği piyasalara yeni parametreler ve aktörler dahil etmekte, tarımının hızla bu sürece katılımı önem taşımaktadır. Bir yandan küresel ticaretin yeni parametreleri ve kurallarına uyum sağlanması bir sorunluluk olarak hayvancılık sektörü için sınırlandırıcı olma potansiyelini her gün arttırmaktadır ve diğer yandan daha düşük karbon üretimi ve daha az karbon ayak izi teknolojisi ürün çeşitlendirme ve pazar payını artırma bakımından işletmelere fırsatlar sunmaktadır.

Kaynaklar

Bauer S. 1994. Development of environmental impact assessment tools for livestock production systems. Research Report, Giessen, Germany, 1:4-16.

Bekiroğlu O. 2011. Karbon Ayak İzi Sürdürülebilir Kalkınmanın Yeni Kuralı: Karbon Ayak İzi. http://www.emo.org.tr/ekler/49c17cab08ed10e_ek.pdf, Erişim: 11.02.2019).

Can F. 2018. Türkiye'de Uygulanan Ve Gönüllü Karbon Piyasalarında Faaliyette Bulunan Projelerin Paydaş Katılımı Açısından Değerlendirilmesi. Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi, 2018, 3(1): 1-17.

Clark H. Kelliher F. Pinares-Patino C. 2011. Reducing CH₄ Emissions from Grazing Ruminants in New Zealand: Challenges and Opportunities. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 24(2): 295-302.

- Çiçek HG , Çiçek S. 2012. Karbon Vergisi İle Karbon Ticareti İzinlerinin Karşılaştırılması.İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 47: 95-119.
- Desjardins RL, Worth DE, Vergé XPC, Maxime D, Dyer J, Cerkowniak D. 2012. Carbon Footprint of Beef Cattle. Sustainability, 4: 3279-3301.
- Gibbs H K, Brown S, Niles JO, Foley JA. 2007. Monitoring and estimating tropica forest carbon stocks: making REDD a reality. Environmental Research Letters, 2(4), 045023.
- Herrero M, Thornton PK, Gerber P, Reid RS. 2009. Livestock, livelihoods and the environment: understanding the trade-offs. Current Opinion in Environmental Sustainability, 1(2), 111-120.
- Lecocq F. Capoor K.2005. State and Trends of the Carbon Market 2005. State and trends of carbon pricing. Washington, DC: World Bank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/310671468139796353/State-and-trends-of-the-carbon-market-2005>.
- Maillard E, Angers DA. 2104. Animal manure application and soil organic carbon stocks: a meta-analysis. Global Change Biology, 20: 666–679.
- Moran D, Wall, E. 2011. Livestock production and greenhouse gas emissions: Defining the problem and specifying solutions. Animal Frontiers, 1(1): 19-25.
- Phetteplace HW, Johnson DE, Seidl AF. 2001. Greenhouse gas emissions from simulated beef and dairy livestock systems in the United States. Nutr. Cycl. Agroecosyst. 60: 99–102
- REC Türkiye Bölgesel Çevre Merkezi. 2015. A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi, Yayına Hazırlayanlar: Arif Cem Gündoğan, Et al. Almanya Federal Cumhuriyeti Ankara Büyükelçiliği katkılarıyla, Ajanstürk Matbaacılık A.Ş.
- Singh G. 2009. Understanding Carbon Credits, Delhi, India: Aditya Books Pvt. Ltd.
- Şahin G, Onurbaş Avcıoğlu A. 2016. Tarımsal Üretimde Sera Gazları ve Karbon Ayak İzi. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 2016, 12 (3):157-162.
- Thompson PB, Nardone A. 1999. Sustainable livestock production: methodological and ethical challenges. Livestock production science, 61(2-3), 111-119.
- Tunahan H. 2010. Küresel İklim Değişikliğini Azaltmanın Bir Yolu Olarak Karbon Finansmanı. Muhasebe ve Finansman Dergisi, 46:199-215.
- Wara MW. 2008. Measuring the Clean Development Mechanism's Performance and Potential. UCLA Law Review, 55 (6) 1759.
- Watkiss P, Downing TE. 2008. The Social Cost of Carbon: Valuation Estimates and Their Use in UK Policy. The Integrated Assessment Journal, Bridging Sciences & Policy, 8(1): 85-105.
- Wiedmann T. Minx J. 2008. A. Definition of ‘Carbon Footprint’. Ecologica l Economics Research Trends,1: 1-11.

Siyah-Alaca, Kırmızı-Alaca ve Simmental Irkı Sığırların Döl Verim Özellikleri

Atakan Koç, Çağrı Arı, Nazif Uzun

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 09100, AYDIN/TURKEY
E-mail: akoc@adu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada Aydın İlinde bir işletmede birlikte yetiştirilen Siyah-Alaca (SA), Kırmızı-Alaca (KA) ve Simmental (SIM) ırkı sığırların döl verim özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 25 baş SA, 69 baş KA ve 100 baş SIM ırkı ineğe ait kayıtlardan faydalanılmıştır. İrkların gebelik süresi (GS) ortalaması SA, KA ve SIM için sırasıyla 275.5 ± 0.73 gün, 279.4 ± 0.39 gün ve 284.7 ± 0.23 gün ($P < 0.01$), buzağılama aralığı (BA) ortalaması aynı sırayla 418.6 ± 11.9 gün, 393.5 ± 5.32 gün ve 384.5 ± 2.46 gün ($P < 0.01$), servis periyodu (SP) aynı sırayla 141.5 ± 11.7 gün, 112.1 ± 5.26 gün ve 98.7 ± 2.46 gün ($P < 0.05$) bulunmuştur. İrkların ikizlik oranları ise sırasıyla %1.45, %2.5 ve %6.88 dir. SIM ırkı sığırlar daha uzun GS ortalamasına sahip olmalarına karşın, BA ve SP ortalamaları SA ve KA ırklarından daha kısa, ikizlik oranı ise SA ve KA ırklarından daha yüksektir. SIM ırkı sığırların döl verim özelliklerinin SA ve KA ırklarından daha iyi olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: *İrk, buzağılama aralığı, gebelik süresi, servis periyodu, ikizlik oranı*

Fertility Characteristics of Holstein, Red Holstein and Simmental Breeds

Abstract

In this study, it was aimed to determine the fertility characteristics of Holstein (HF), Red-Holstein (RH) and Simmental (SIM) cattle which were grown together in a farm in Aydın Province, Turkey. For this purpose, records of 25 head SA, 69 head KA and 100 head SIM cows were used. The mean gestation length (GL) of the breeds was 275.5 ± 0.73 days, 279.4 ± 0.39 days and 284.7 ± 0.23 days ($P < 0.01$) for HF, RH and SIM, respectively, the mean calving interval (CI) was 418.6 ± 11.9 days, 393.5 ± 5.32 days and 384.5 ± 2.46 days ($P < 0.01$) and the days open (DP) was 141.5 ± 11.7 days, 112.1 ± 5.26 days and 98.7 ± 2.46 days ($P < 0.05$). Twinning rates of breeds were 1.45%, 2.5% and 6.88%, respectively. Although SIM breed have a longer GL mean, CI and DP averages are shorter than HF and RH breeds, while twinning rate is higher than these breeds. It can be said that the reproductive performances of SIM cattle are better than HF and RH breeds.

Keywords: *Breed, calving interval, gestation length, days open, twinning rate*

Giriş

Bütün verimlerin temeli olarak kabul edilen döl veriminin süt endüstrisi ile daha fazla ilişkili olduğu, bu nedenle süt sığırlarının ıslahında ağırlığın sağlık, uzun ömürlülük, dayanıklılık gibi özelliklere yöneldiği bildirilmiştir (Rodriguez-Martinez vd., 2013). Gelecekte ise süt verimi, döl verimi, hatalıklara dayanıklılık, sürü ömrü ve yem değerlendirme kapasiteleri yüksek, çevreye olan etkileri düşük olan hayvanların daha fazla tercih edileceği ifade edilmiştir (Berry, 2015). Siyah-Alaca (SA) ırkı sığırların süt verimleri yüksek olmasına karşın hastalıklara dayanıklılık, sürü ömür süreleri ve döl verimi gibi özelliklerinin düşük olması ve son yıllarda ülkemizde belirgin olarak ortaya çıkan kırmızı et açığı, üreticileri alternatif ırklar aramaya itmiştir. Son yıllarda özellikle Almanya ve Avusturya'da süt verimleri yükseltilmiş Simmental (SIM) ırkı ve kökeni SA ırkına dayanan, geçmişte renk geni bakımından SA'dan herhangi bir farklılığı bulunmayan ama artık farklı bir ırk olarak kabul edilen Kırmızı-Alaca (KA) sığırların ülkemizdeki üreticiler tarafından tercih edildikleri görülmektedir. SIM ırkının ülkemiz koşullarındaki süt verimi, döl verimi ve süt kalite özellikleri ve besi performansı ve et kalite özellikleri Koç (2016) tarafından yapılan bir çalışmada derlenmiştir. KA ırkı sığırların ülkemiz

koşullarındaki verimlerine yönelik olarak yapılan çalışma sayısı ise yok denecek kadar azdır (Koç ve ark., 2011). Ancak, son yıllarda SA ırkına alternatif olarak tercih edilen Avusturya ve Almanya kökenli SIM sığırları ile yine ülkemize yakın zamanlarda getirilen KA ırkı sığırların döl verim performanslarına yönelik yapılmış çalışmaya ise rastlanmamıştır. Bu çalışmada Aydın'da bir işletmede birlikte yetiştirilen SIM, KA ve SA ırkı sığırların döl verim performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini Aydın ili Germencik ilçesinde 2010 yılında faaliyete geçmiş bir sığır işletmesine Hollanda'dan getirilen KA ve Avusturya'dan getirilen SIM ırkı ait kayıtlar oluşturmıştır. Sürüden çıkarılmış ve sürüdeki hayvanlara ilişkin doğum, tohumlama gibi kayıtlar alınarak oluşturulan veri dosyası istatistik analiz için düzenlenmiştir. İlkine tohumlama yaşı (İTY; gün, ay), ilkine buzağılama yaşı (İBY; ay, gün), gebelik başına tohumlama sayısı (GBTS), buzağılama aralığı (BA), servis periyodu (SP), gebelik süresi (GS), doğum tipi ve doğum güclüğü gibi döl verim özellikleri üzerinde durulmuştur. Verilerin analizinde kullanılan istatistik model aşağıdaki gibidir:

$$Y_{ijklmno} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + f_m + g_n + b(X_{ijklmno} - X) + e_{ijklmno}$$

Burada $Y_{ijklmno}$; gözlem değerini, μ ; özelliğin ortalamasını, a_i ; ırk etkisini (i =SA, KA ve SIM), b_j ; mevsim etkisini (j =1 (kış), 2(yaz)), c_k ; yıl etkisini (k =2009, 2010,.....2018), d_l ; laktasyon sırası etkisini (l =1,2,3,...6), f_m ; doğum tipi etkisini (m =dişi, erkek, ikiz), g_n ; doğum güclüğü etkisini (n =kolay, yardımla, zor), b ; gebelik süresinin güç doğum üzerine olan regresyon katsayısını, X ; ortalama güç doğumu, $X_{ijklmno}$; gebelik güresini, $e_{ijklmno}$; hata terimini ifade etmektedir. İTY ve İBY özellikleri için ırk, doğum mevsimi ve doğum yılı; GS için ırk, buzağılama mevsimi, laktasyon sırası, buzağılama yılı, doğum şekli; BA ve SP özellikleri için ırk, buzağılama mevsimi, laktasyon sırası, buzağılama yılı, doğum şekli ve doğum güclüğü; GBTS için ırk, tohumlama mevsimi, laktasyon sırası ve yılı; güç doğum için ise ırk, tohumlama mevsimi, laktasyon sırası, yıl ve gebelik süresi etkileri araştırılmıştır. Verilerin analizinde SAS Paket programından yararlanılmış, alt gruplar arasındaki farklılıklar Tukey ($P<0.05$)'e göre belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

SA, KA ve SIM ırkı sığırların İTY ve İBY ortalamaları gün ve ay olarak Çizelge 1'de, GS, BA, SP, GBTS ve doğum güclüğü ortalamaları Çizelge 2'de verilmiştir. İTY üzerine doğum yılı etkisi önemli ($P<0.01$), ırk ve doğum mevsimi etkisi önemsizken ($P>0.05$), İBY üzerine ırk ve doğum yılı etkileri önemli ($P<0.01$), doğum mevsimi etkisi önemsizdir ($P>0.05$). SA, KA ve SIM ırklarına ait İTY ortalamaları sırasıyla 484.18 ± 11.72 gün (16.21 ± 0.40 ay), 504.99 ± 8.21 gün (16.86 ± 0.28 ay) ve 509.84 ± 5.56 gün (17.06 ± 0.19 ay) iken, ırkların İBY ortalamaları sırasıyla 756.36 ± 11.6 gün (25.22 ± 0.39 ay), 783.64 ± 8.12 gün (26.12 ± 0.27 ay) ve 794.14 ± 5.51 gün (26.47 ± 0.18 ay) bulunmuştur. İBY ortalaması bakımından SA ve SIM ırkları arasındaki 37.78 günlük (1.25 ay) farklılık önemli ($P<0.01$) bulunmuş, KA ırkı hem SA hem de SIM ırkı ile benzerdir ($P>0.05$). Doğum yılına göre İTY ve İBY ortalamaları işletmenin faaliyete başladığı ilk yıllarda yüksekken ilerleyen yıllarda (2012-2016) ideal olarak kabul edilen sınırlara yaklaştığı, İTY için 14-16 ay, İBY için de 24-25 ay olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu çalışmada KA ırkı için bulunan İTY ortalaması aynı yörede daha önce Koç ve ark. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada bulunan ortalamadan (565.9 ± 5.60 gün; 18.86 ay) daha düşüktür. Koç ve ark. (2011) KA ırkı sığırlarda İTY üzerine doğum mevsimi ($P<0.01$) ve doğum yılı ($P<0.01$) etkilerini önemli bulmuş, bu çalışmanın aksine doğum mevsimi yaz olan sığırların kışın doğanlardan 49.2 gün daha geç tohumlandıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmanın yapıldığı işletmenin verileri kullanılarak daha önce sürü ömrü üzerine yapılan bir başka çalışmada ise Koç (2017) KA ırkına ait İTY ortalamasını SA ve SIM ırkına benzer ancak SA ve SIM ırkları arasındaki 33 günlük farklılığın önemli bulunduğunu belirlemiş, SA, KA ve SIM ırklarında İTY ortalamalarını bu çalışmada elde edilen ortalamalardan daha yüksek olarak sırasıyla 499.90 ± 10.45 gün (16.66 ay), 510.33 ± 8.71 gün (17.01 ay) ve 533.86 ± 5.36 gün (17.80 ay) hesaplanmıştır. Bu çalışmada kullanılan ırklar için elde edilen İBY ortalamaları Koç (2001)'un SA ırkı için bildirdiği 27.9 ay, Koç (2011)'in sırasıyla SA ve Montbeliarde ırkı için bildirdiği 30.30 ay ve 31.7 ay ve Koç ve ark.

(2011)'in KA ırkı için bildirdiği 28.39 aydan daha düşüktür. Koç (2011) bu çalışmanın aksine kışın doğan hayvanların İBY ortalamasının yazın doğanlardan 50.8 gün daha uzun hesaplamıştır. Benzer şekilde KA ırkı sığırlarda da İBY ortalamasının yazın doğan hayvanlarda kışın doğanlardan 32.2 gün daha uzun olduğu belirtilmiştir (Koç ve ark., 2011). Bu çalışmada SA, KA ve SIM ırkı için bulunan İBY ortalamaları Aydın'da bazı işletmelerde yetiştirilen SA (29.16 ± 0.32 ay), KA (29.16 ± 0.32 ay) ve SIM (29.52 ± 0.54 ay) ırkları için bildirilen İBY ortalamalarından (Koç ve ark., 2017) da daha düşüktür. GS üzerine ırk, laktasyon sırası, buzağılama mevsimi, buzağılama yılı ve doğum tipi etkileri önemlidir. Irkların GS ortalamaları sırasıyla 274.48 ± 0.74 gün, 278.50 ± 0.52 gün ve 283.85 ± 0.36 gün bulunmuş, her üç ırk arasındaki farklılık önemlidir ($P < 0.01$). En kısa GS ortalaması ilk doğumunu yapan ineklerde (277.42 ± 0.50 gün) elde edilmiştir. Buzağılama mevsimi bakımından yazın doğuran hayvanların (278.38 ± 0.43 gün) GS ortalaması kışın doğuranlardan (279.51 ± 0.52 gün) yaklaşık bir gün daha kısa bulunmuştur. Doğum şekli bakımından dişi buzağılayan ineklerin gebelik süresi erkek buzağılayan ineklerin gebelik süresinden yaklaşık olarak bir gün kısarken, ikiz buzağılayan ineklerin GS ortalaması dişi buzağılayan ineklerden 5 gün, erkek buzağılayan ineklerden ise 6 gün daha kısadır. Koç ve ark. (2011) KA ırkına ait GS ortalamasını bu çalışmadaki KA ırkı için bulunan 278.50 ± 0.52 gün değerine oldukça yakın bulmuş (278.83 ± 0.28 gün), yine bu çalışmadakine benzer olarak kışın buzağılayan ineklerin GS ortalamasını yazın buzağılayanlardan daha uzun olduğunu bildirmiştir. Simmental ırkı üzerine yapılan çalışmaları derleyen Koç (2016) 4 çalışmada elde edilen GS ortalamalarını 285 ile 287 ün arasında değiştiğini belirterek bu çalışmada bulunan 283.85 ± 0.36 günden daha uzun olduğu görülmektedir.

BA ve SP üzerine ırk etkisi önemli ($P < 0.01$) bulunmuşken, Laktasyon sırası, buzağılama mevsimi, buzağılama yılı, doğum şekli ve doğum güçlüğü etkisi önemsizdir ($P > 0.05$). SP ortalaması en uzun SA (137.42 ± 10.40 gün), en kısa ise SIM ırkında (92.98 ± 5.38 gün) hesaplanmış, SA ırkına ait SP ortalaması SIM ırkından 44.52 gün, KA ırkından ise 31.58 gün uzundur ($P < 0.05$). KA ve SIM ırkı arasındaki 12.86 günlük farklılık ise önemsizdir ($P > 0.05$). SP'ye benzer şekilde BA bakımından en uzun ortalama SA ırkında, en kısa ise SIM ırkında elde edilmiştir. SA ırkına ait BA ortalaması SIM ırkından 35.13 gün daha uzundur ($P < 0.05$). Bu çalışmada SA ırkı için bulunan BA ortalaması Koç (2001) ve Koç (2011)'in SA ırkı için bildirdiği değerlerden daha uzunken, Koç (2011)'in Montbeliarde ırkı için bildirdiği 391.6 ± 5.75 gün bu çalışmada SIM ırkı için bulunan ortalamadan daha uzundur. Diğer taraftan Koç ve ark. (2011)'in KA ırkı için bildirdiği 445.28 ± 4.69 gün değeri bu çalışmada KA ırkı için bulunan (386.67 ± 7.37 gün) ortalamadan daha uzundur. Bu çalışmada SA ırkı için hesaplanan SP ortalaması (137.42 ± 10.40 gün) daha önce yapılan çalışmalarda Duru Tuncel (2002) ve Yaylak (2003) tarafından bildirilen ortalamalardan yüksekken, Uzmay ve ark. (1998)'in İtalya'dan gelen SA'lar için bildirdiği ortalamadan düşük, Türkiye'de doğanlar için bildirdiği ortalamadan ise yüksektir. SIM ırkı için bu çalışmada elde edilen SP ortalaması (92.98 ± 5.38 gün) Koç (2016)'nın ülkemizde SIM ırkı üzerine yapılan çalışmalarda bildirilen 96.8 güne yakın bir değer gösterdiği belirlenmiştir. GBTS üzerine ırk, yıl, laktasyon sırası etkisi önemli ($P > 0.01$), tohumlama mevsimi etkisi önemsizdir ($P > 0.05$). SA ırkında GBTS ortalaması 2.36 ± 0.16 adet iken, KA ve SIM ırkı için sırasıyla 1.86 ± 0.10 adet ve 1.83 ± 0.07 adettir. SA ırkı GBTS bakımından KA ve SIM ırkından farklıdır ($P < 0.05$). SIM ırkı için bu çalışmada elde edilen GBTS ortalaması (1.83 ± 0.07 adet) Koç (2016)'nın SIM ırkı için bildirdiği 1.85 ortalamasına oldukça yakın bir değer olduğu görülmektedir. Doğum güçlüğü bakımından ırk, yıl, laktasyon sırası ve gebelik süresi etkisi önemliyken ($P < 0.05$), tohumlama mevsimi etkisi önemsizdir ($P > 0.05$). Doğum güçlüğü bakımından SA ve KA ırkları benzer ve SIM ırkından farklıdır ($P < 0.05$). Güç doğum olayları SIM ırkında SA ve KA ırkından daha düşük gerçekleştiği görülmektedir. İşletmede toplam ikizlik oranı %5.5 olarak gerçekleşmiş, SA, KA ve SIM ırklarına ait ikizlik oranları sırasıyla %1.45, %2.5 ve %6.88 dir. SIM ırkı sığırlarda ikizlik oranının diğer iki ırktan çok daha yüksek gerçekleştiği dikkati çekmiştir. Ayrıca toplam 50 adet ikiz doğumun %26'sı dişi-dişi, %54'ü dişi-erkek ve %20'si ise erkek-erkek olarak gerçekleşmiş, ikizlikte dişi-erkek doğum oranının dişi-dişi ya da erkek-erkek doğuma göre çok daha yüksek gerçekleştiği belirlenmiştir. Tüm doğumlar değerlendirildiğinde freemartinizme yol açacak dişi-erkek doğum oranının %2.97 gibi yüksek bir oranda gerçekleştiği, bu oran SIM ırkında %3.75 iken KA ırkında %1.5 olduğu, SA ırkında ise yalnızca bir doğumun ikiz olarak gerçekleşmesinden dolayı freemartinizm olasılığının oldukça düşük gerçekleştiği söylenebilir.

Sonuç

Bu çalışmada son yıllarda üreticiler tarafından SA ırkına alternatif olarak tercih edilen SIM ve KA ırkı sığırları birlikte yetiştiren bir işletmede tutulan kayıtlardan ırkların döl verim yönünden karşılaştırmasının yapıldığı bu çalışmada, ırkların İTY ve İBY ortalamaları arasında çok büyük bir farklılık bulunmazken, GS, BA, SP, GBTS, Doğum güçlüğü ve ikizlik oranları arasında önemli farklılıkların bulunduğu belirlenmiştir. Özellikle son yıllarda üreticilerin SA'ya alternatif ırklara yönelmelerinin önemli gerekçelerinden birisi olan SA ırkındaki düşük döl verim performansı bu çalışma sonucunda üreticilerin haklılığını açıkça ortaya koymaktadır. SIM ırkının besi performansı, hastalıklara dayanıklılık, süt bileşenlerine yönelik unsurlar bakımından da SA ırkına göre olan üstünlüğü yönündeki üreticiler arasındaki inanışlar da SIM ırkının son yıllarda büyük oranda tercih edilme gerekçelerini oluşturmaktadır. Türkiye'ye son yıllarda getirilen SIM ve KA ırkı sığırların süt verimi ve süt kalite özelliklerine yönelik yapılacak çalışmaların ise bu konudaki eksikliği giderme açısından üreticilere önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Berry DP. 2015. Breeding the dairy cow of the future – what do we need? *Animal Production Science* 55(7) 823-837 <https://doi.org/10.1071/AN14835>.

Duru S, Tuncel E. 2002. Koçuş Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah-Alaca sığırların süt ve döl verimleri üzerine bir araştırma. 2. Döl verim özellikleri. *Türk. J. Vet. Anim. Sci.* 26:103-107.

Koç A. 2001. Dalaman TİM'de Yetiştirilen Siyah-Alaca Süt Sığırlarının Döl ve Süt Verimlerine İlişkin Genetik ve Fenotipik Parametre Tahminleri. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Koç A. 2011. A study of the reproductive performance, milk yield, milk constituents, and somatic cell count of Holstein-Friesian and Montbeliarde cows. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 2011; 35: 295-302.

Koç A, Akçay H., Yılmaz H. 2011. Kırmızı-Alaca sığırların çeşitli verim özellikleri üzerine bir araştırma. 7. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi. 14-16 Eylül, 2011, Adana.

Koç A. 2016. Simmental yetiştiriciliğinin değerlendirilmesi:2. Türkiye'deki çalışmalar. Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. 13(2):103-112.

Koç A. 2017. Siyah-Alaca, Kırmızı-Alaca ve Simmental ırkı sığırların sürü ömrü üzerine bir araştırma. Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Dergisi. 14(2):63-68.

Koç A, Akaydın S, Çatıkkaş E. 2017. Aydın ilinde bazı süt sığırı işletmelerinde yetiştirilen ineklerin sürü ömrü ve süt kalitesi üzerine bir araştırma. Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Proje Sonuç Raporu. ZRF-13010.

Rodriguez-Martinez HJH, Båge R, Bergqvist A-S, Svensson C, Bergsten C, Lidfors L, Gunnarsson S, Algers B, Emanuelson U, Berglund B, Andersson G, Håård M, Lindhé B, Stålhammar H, Gustafsson H. 2013. Reproductive Performance in High-producing Dairy Cows: Can We Sustain it Under Current Practice?- Part 1. <https://en.engormix.com/dairy-cattle/articles/reproductive-performance-high-producing-t35656.htm>

Uzmay C, Kaya A, Kaya İ, Akbaş Y, Saçlı Y. 1998. İzmir, Manisa ve Aydın illerinde Türk-Anafi projesi kapsamındaki işletmelerde İtalya'dan gelen ve Türkiye'de doğan Siyah-Alaca ineklerin bazı verim özelliklerinin karşılaştırılması. Ege Böl. 1. Tarım Kongresi. II. Cilt. 7-11 Eylül, 1998. Aydın.

Yaylak E. 2003. Siyah-Alaca ineklerde sürüden çıkarılma nedenleri, sürü ömrü ve damızlıkta kalma süresi. Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi. 16(2):179-185.

Çizelge 1. SA, KA ve SIM ırklarına ait ilkin tohumlama yaşı (İTY) ve ilkin buzağılama yaşı (İBY) ortalamaları
 Table 1. First insemination age (FIA) and First Calving Age means and standard errors of HF, RH and SIM breeds

Faktör/ Factor	İTY/FIA			İBY/FCA		
	n	gün/day	ay/month	n	gün/day	ay/month
Irk/breed		ÖD/NS	ÖD/NS		**	**
SA/HF	23	484.18±11.72	16.21±0.40	25	756.36±11.60 ^{Aa}	25.22±0.39 ^{Aa}
KA/RH	60	504.99±8.21	16.86±0.28	68	783.64±8.12 ^{ABab}	26.12±0.27 ^{ABab}
SIM	177	509.84±5.56	17.06±0.19	198	794.14±5.51 ^{Bb}	26.47±0.18 ^{Bb}
Dog Mev/ Season		ÖD/NS	ÖD/NS		ÖD/NS	ÖD/NS
1	82	502.64±7.45	16.80±0.25	96	780.83±7.37	26.03±0.25
2	178	496.70±7.35	16.62±0.25	195	775.27±7.27	25.85±0.24
Dog Yıl/ Year		**	**		**	**
2009	5	663.86±25.52 ^{Aa}	22.31±0.87 ^{Aa}	13	943.12±25.26 ^{Aa}	31.45±0.84 ^{Aa}
2010	58	541.29±7.56 ^{Bb}	18.11±0.26 ^{Bb}	72	823.43±7.48 ^{Bb}	27.45±0.25 ^{Bb}
2012	49	459.71±8.43 ^{CDcd}	15.36±0.29 ^{CDcd}	51	734.84±8.34 ^{CDc}	24.50±0.28 ^{CDc}
2013	23	474.30±10.89 ^{CDcd}	15.92±0.37 ^{CDcd}	30	753.70±10.78 ^{CDcd}	25.12±0.36 ^{CDcd}
2014	56	485.24±7.31 ^{Cc}	16.21±0.25 ^{Cc}	56	764.11±7.23 ^{Cd}	25.47±0.24 ^{Cd}
2015	63	443.83±7.15 ^{Dd}	14.89±0.25 ^{Dd}	63	723.22±7.074 ^{Dc}	24.11±0.24 ^{Dc}
2016	6	429.46±23.00 ^{CDcd}	14.16±0.79 ^{CDcd}	6	703.92±22.77 ^{CDcd}	23.47±0.76 ^{CDcd}

SA: Siyah-Alaca, KA: Kırmızı-Alaca, SIM: Simmental, ÖD: önemli değil, **:P<0.01'e göre önemli, a,b,c,d: aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki farklılık P<0.05'e göre önemli, A,B,C,D: aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki farklılık P<0.01'e göre önemli.

HF: Holstein-Friesian, RH: Red Holstein, SIM: Simmental, NS: not significant, **: Significant for P<0.01, a,b,c,d: the difference between the groups carrying the same letter is significant for P<0.05, A,B,C,D: the difference between the groups carrying the same letter is significant for P<0.01.

Çizelge 2. SA, KA ve SIM ırkı sığırların Gebelik Süresi (GS), Buzağılama Aralığı (BA) ve Servis Periyodu (SP) ortalamalar
Table 2. Gestation length (GL), Calving Interval (CI) and Days Open (DO) means for HF, RH and SIM breeds

Faktör/Factor	n	GS/GL gün/day	n	BA/CI gün/day	n	SP/DO gün/day	n	GBTS/NI a/no	n	Doğum güçlüğü/ Calving difficulty
İrk/breed		**		**		**		**		**
SA/HF	67	274.48±0.74 ^{Aa}	44	413.79±10.4874 ^{Aa}	66	137.42±10.40 ^{Aa}	70	2.36±0.16 ^{Aa}	70	1.82±0.08 ^{Aa}
KA/RH	191	278.50±0.52 ^{Bb}	130	386.67±7.37 ^{ABb}	182	105.84±7.31 ^{Bb}	199	1.86±0.10 ^{ABb}	199	1.82±0.05 ^{Aa}
SIM	613	283.85±0.36 ^{Cc}	438	378.66±5.42 ^{Bb}	578	92.98±5.38 ^{Bb}	639	1.83±0.07 ^{Bb}	639	1.68±0.03 ^{Bb}
Mevsim/season		**		ÖD/NS		ÖD/NS		ÖD/NS		ÖD/NS
1	284	279.51±0.52 ^{Aa}	156	392.74± 7.42	589	111.82± 7.37	641	2.08±0.09	641	1.80±0.04
2	587	278.38±0.43 ^{Bb}	456	393.34± 6.44	237	112.35± 6.39	267	1.96±0.10	267	1.74±0.05
Yılı/Year		**		ÖD		ÖD		**		**
2012	57	282.17±0.92 ^{Aa}	84	404.67± 11.29	61	123.84± 11.21	78	1.43±0.19 ^{Aa}	78	1.74±0.09 ^{ABab}
2013	82	279.79±0.81 ^{ABab}	73	401.93±10.12	111	123.85± 10.04	82	2.03±0.14 ^{ABb}	82	1.76±0.08 ^{ABab}
2015	119	278.14±0.68 ^{BCbc}	119	397.28± 8.70	129	115.89± 8.63	120	2.06±0.13 ^{ABb}	120	1.71±0.07 ^{Aa}
2015	153	278.08±0.58 ^{BCbc}	157	401.12± 7.69	177	120.56± 7.63	160	2.19±0.11 ^{Bb}	160	2.00±0.06 ^{Bb}
2016	201	279.34±0.52 ^{ABb}	157	392.41±6.77	218	106.95± 6.72	202	2.21±0.10 ^{Bb}	202	1.80±0.05 ^{ABa}
2017	221	279.59±0.49 ^{ABb}	22	360.84± 13.47	130	81.39± 13.37	230	2.18±0.13 ^{Bb}	230	1.76±0.05 ^{Aa}
2018	38	275.47±0.97 ^{Cc}	-	-	-	-	36	-	36	1.63±0.10 ^{ABa}
Lak. Sırası/Parity		**		ÖD/NS		ÖD/NS		**		**
1	254	277.42±0.50 ^{Aa}	217	390.24± 6.85	198	109.38± 6.80	283	1.42±0.11 ^{Aa}	283	1.89±0.05 ^{Aa}
2	216	278.11±0.53 ^{ABa}	152	393.88± 8.26	220	110.50± 8.19	220	2.29±0.10 ^{Bb}	220	1.63±0.05 ^{Bb}
3	160	278.48±0.56 ^{ABab}	129	399.37± 7.79	161	118.76± 7.73	161	2.30±0.12 ^{Bb}	161	1.70±0.06 ^{ABbc}
4	130	280.06±0.64 ^{Bb}	75	385.86± 10.02	132	104.10±9.94	130	2.11±0.13 ^{Bb}	130	1.77±0.06 ^{ABabc}
5	74	279.51±0.79 ^{ABab}	39	395.85± 11.35	76	117.67± 11.26	76	2.06±0.17 ^{Bb}	76	1.88±0.08 ^{ABac}
6	37	280.07±0.99 ^{ABab}	-	-	39	-	38	1.92±0.22 ^{ABab}	38	1.76±0.10 ^{ABab}
Doğum Şekli/ Calving type		**		ÖD/NS		ÖD/NS		-		-
Dişi	395	280.07±0.40 ^{Aa}	277	392.09± 6.29	-	111.31± 6.24	-	-	-	-
Erkek	420	281.24±0.40 ^{Bb}	288	393.60±6.18	-	113.06±6.14	-	-	-	-
İkiz	48	275.51±0.85 ^{Cc}	39	393.43±10.74	-	111.88±10.65	-	-	-	-
Doğum Güçlüğü/ Calving difficulty				ÖD/NS		ÖD/NS				
1-Kolay	-	-	164	389.05±6.80	-	109.10±6.75	-	-	-	-
2-Yardım	-	-	412	396.26±5.78	-	116.03±5.73	-	-	-	-
3-Zor	-	-	28	393.80±11.90	-	111.12±11.81	-	-	-	-
Gebelik Süresi/Gestation Length	-	-	-	-	-	-	908	-	-	**

SA: Siyah-Alaca, KA: Kırmızı-Alaca, SIM: Simmental, ÖD: önemli değil, **:P<0.01'e göre önemli, a,b,c: aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki farklılık P<0.05'e göre önemli, A,B,C: aynı harfi taşıyan gruplar arasındaki farklılık P<0.01'e göre önemli.

HF: Holstein-Friesian, RH: Red Holstein, SIM: Simmental, NS: not significant, **: Significant for P<0.01, a,b,c: the difference between the groups carrying the same letter is significant for P<0.05, A,B,C: the difference between the groups carrying the same letter is significant for P<0.01.

Beyaz Yumurtacı Saf Hatlarda, Yumurta İç ve Dış Kalitesi Üzerine Kafes Katının Etkisi

Hasan Eleroğlu¹, Hüdaverdi Bircan², Ahmet Nuri Taşdemir³

¹Cumhuriyet Üniversitesi, Şarkışla Aşık Veysel Meslek Yüksekokulu, 58400 Şarkışla/Sivas, Türkiye

²Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Merkez/Sivas 58140, Türkiye

³Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şehit Cem Ersever Caddesi 9/11 Gayret Mahallesi Yenimahalle/Ankara, Türkiye

Özet

Bu araştırmada, Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde farklı kafes katlarında (Üst, Orta ve Alt) bireysel kafes gözlerinde barındırılan beyaz yumurtacı saf hat kullanılmıştır. Yüzeli adet tavuktan 24, 28, 32, 36 ve 40. haftalık yaşlarda üst, orta ve alt kafes gözlerinden yumurta toplanmıştır. Toplam 438 adet yumurta üzerinde; Şekil İndeksi, Yumurta ağırlığı (g), Ak yüksekliği (mm), Roche skala, Haugh birimi, Kabuk mukavemeti (N) ve Kabuk kalınlığı (Mikron) gibi özellikler üzerinde durulmuştur. Kabuk mukavemeti (N) değeri üzerine kafes katının etkisi ($P<0,01$) bulunmuştur. Bununla birlikte; Şekil indeksi, Yumurta ağırlığı (g), Haugh birimi, Kabuk kalınlığı (Mikron), Ak yüksekliği (mm) ve Roche skala değerleri kafes katı farklılığından etkilenmemiştir ($P>0,05$).

Anahtar Kelimeler: Kafes katı, Yaş, Beyaz yumurtacı, Yumurta özellikleri, Saf hat

The Effect of Different Cages Floors on Internal and External Egg Quality of White Layer Pure Line

Abstract

In this study, the White Layer Pure Line that housing in different floors of the chicken cages (Top, Middle and Lower floors) as individual at the Poultry Research Institute in Ankara was used. Eggs obtained from 150 chickens raised Top, Middle and Lower floors of the chicken cages at 24, 28, 32, 36 and 40 weeks of age. On a total of 438 eggs; Shape Index, Egg weight (g), Albumen height (mm), Roche scale, Haugh unit, Shell strength (N) and Shell thickness (Micron) features are emphasized. The effect of different cages floors was found significant on the Shell strength (N) ($P<0.01$). However; Shape index, Egg weight (g), Haugh unit, Shell thickness (micron), Albumen height (mm) and Roche scale were not affected by different cages floors ($P>0.05$).

Key Words: Cages floors, Age, White layer, Egg characteristics, Pure line

Giriş

Kafes katlarının yumurta dış ve iç kalitesi üzerine etkisini belirlemek üzere yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular farklılık göstermektedir (Onbaşlar ve ark., 2005; Yıldız ve ark., 2006; Yıldırım ve ark., 2008; Karaman ve ark., 2013; Şekeroğlu ve ark., 2014).

Kafes katı farklılığının yumurta kalitesi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada (Karaman ve ark., 2013), kafes katının özgül ağırlık, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci, kabuk yüzey alanına etkisi önemsiz ($P>0,05$) bulunmuştur. Bir diğer araştırmada (Yıldız ve ark., 2006), farklı kafes katlarından elde edilen yumurtaların ak indeksi, haugh birimi, sarı rengi ve sarı indeksi değerleri arasında görülen farklılığın önemsiz ($P>0,01$) olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, farklı kafes katlarından elde edilen yumurtalarda ak indeksi, haugh birimi değerleri arasındaki farklılık önemli olmasına karşın ($P<0,01$), yumurtaların ağırlığı, şekil indeksi ve kabuk kalınlığı değerleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Kılıç ve Şimşek, 2006).

Bu çalışma, farklı kafes katlarında (Üst, Orta ve Alt) barındırılan beyaz yumurtacı saf hatttan toplanan yumurtlar üzerine kafes katı farklığının yumurta iç ve dış kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Yumurta kalitesi üzerine kafes katı etkisini belirlemek amacıyla Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nde bulunan 24. haftalık yaşta başlangıç ağırlıkları belirlenmiş olan 150 adet Brown Line beyaz yumurtacı saf hattan 24, 28, 32, 36 ve 40 haftalık yaşta elde edilen yumurtalar kullanılmıştır.

Yumurtaların Şekil İndeksi, Yumurta ağırlığı (g), Ak yüksekliği (mm), Roche skala, Haugh birimi, Kabuk mukavemeti (N) ve Kabuk kalınlığı (Mikron) gibi özellikleri incelenmiştir.

Elde edilen veriler SPSS istatistik paket programında, 3 faktörlü ve faktörlerin birinin seviyeleri tekrarlanan ölçüm içeren tekerrürlü tesadüf blokları deneme planı tertibine göre yürütülmüştür. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Toplam 438 adet yumurta üzerinde; Şekil İndeksi, Yumurta ağırlığı (g), Ak yüksekliği (mm), Roche skala, Haugh birimi, Kabuk mukavemeti (N) ve Kabuk kalınlığı (Mikron) gibi özellikler üzerine kafes katı farklığının etkisini belirlemek üzere yapılan istatistik değerlendirmelerin sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma süresince toplanan yumurta kalite kriterleri üzerine kafes katının etkisi

Özellikler	24, 28, 32, 36 ve 40. Haftalar					
	Kafes Katı	N	Ortalama	Standart Hata	F	P
Şekil İndeksi	Üst	147	77,11	0,19	0,329	0,719
	Orta	138	77,26	0,19		
	Alt	153	77,32	0,20		
Yumurta Ağırlığı (Gr)	Üst	147	57,23	0,50	1,976	0,14
	Orta	138	57,68	0,53		
	Alt	153	56,27	0,51		
Ak Yüksekliği (mm)	Üst	147	8,10	0,16	1,161	0,314
	Orta	138	8,30	0,16		
	Alt	153	7,95	0,17		
Roche Skalası	Üst	147	11,49	0,05	0,731	0,482
	Orta	138	11,51	0,05		
	Alt	153	11,43	0,05		
Haugh Birimi	Üst	147	86,72	1,51	2,622	0,074
	Orta	138	90,69	0,93		
	Alt	153	88,57	1,10		
Kabuk Mukavemeti (N)	Üst	147	41,02 ^{ab}	0,64	4,999	0,007
	Orta	138	42,10 ^b	0,63		
	Alt	153	39,34 ^a	0,59		
Kabuk Kalınlığı (Mikron)	Üst	147	0,364	0,003	1,297	0,274
	Orta	138	0,359	0,003		
	Alt	153	0,360	0,003		

Kabuk mukavemeti (N) değeri üzerine kafes katının etkisi ($P<0,01$) bulunmuştur. Bununla birlikte; Şekil indeksi, Yumurta ağırlığı (g), Haugh birimi, Kabuk kalınlığı (Mikron), Ak yüksekliği (mm) ve Roche skala değerleri kafes katı farklılığından etkilenmemiştir ($P>0,05$).

Teşekkür

Yazarlar, verdiği katkılarında dolayı Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne teşekkür eder. Ayrıca bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi CUBAP tarafından ENF-008 numaralı Araştırma Projesi olarak desteklenmiştir

Kaynakça

European Communities. 1986. Directive 86/174 EEC (09. 04.1986) fixing the method of calculation for the energy value of compound poultry feed. Amendments incorporated by 294A0103 (O. J. L 001, 03. 01. 1994). European Publications Office, Brussels, Belgium

Karaman S, Sekeroğlu A, Duman M. 2013. Physical characteristics and performance of Laying hens caged in different tiers and environmental parameters of each tier. Transactions of the ASABE. 56 (1): 321-328.

Kılıç İ, Şimşek E. 2006. Bursa Bölgesinde Bir Yumurta Tavuğu Kümesinin Yapı İçi İklimsel Çevre Koşullarının Yumurta İç ve Dış Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 20 (2).

Onbaşlar EE, Aksoy FT. 2005, Stress parameters and immune response of layers under different cage floor and density conditions Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Science, January 2005, Ankara 258-259

Şekeroğlu A, Duman M, Tahtalı Y, Yıldırım A. 2014, Effect of cage tier and age on performance, egg quality and stress parameters of laying hens URL: <http://www.sasas.co.za> ISSN 0375-1589 (print), ISSN 2221-4062 (online) Publisher: South African Society for Animal Sci 44

Yıldırım İ, Parlat SS, Aygün A, Yetişir R. 2008, Apartman Tipi Kafeste Uygulanan Askılı Aydınlatma Sisteminin Kahverengi Yumurtacı Hibritlerin Performans, Yumurta Kalite Özellikleri ve Stres Düzeyine Etkileri, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 22 (44): 7-11

Yıldız A, Lacin E, Hayirli A, Macit M. 2006. Effects of cage location and tier level with respect to light intensity in semiconfined housing on egg production and quality during the late laying period. The Journal of Applied Poultry Research. 15 (3): 355-361

Kahverengi Yumurtacı Saf Hatlarda, Yumurta İç ve Dış Kalitesi Üzerine Yumurtlama Zamanının Etkisi

Hasan Eleroğlu¹, Hüdaverdi Bircan², Ahmet Nuri Taşdemir³

¹Cumhuriyet Üniversitesi, Şarkışla Aşık Veysel Meslek Yüksekokulu, 58400 Şarkışla/Sivas, Türkiye

²Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Merkez/Sivas 58140, Türkiye

³Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şehit Cem Ersever Caddesi 9/11 Gayret Mahallesi Yenimahalle/Ankara, Türkiye

Özet

Bu araştırmada, Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde bireysel kafes gözlerinde barındırılan kahverengi yumurtacı saf hat kullanılmıştır. Yüzeli adet tavuktan 24, 28, 32, 36 ve 40. haftalık yaşlarda elde edilen yumurtalar sabah (10:00), öğlen (12:00) ve akşam (15:00) olmak üzere günde 3 kez toplanmıştır. Toplam 427 adet yumurta üzerinde; Şekil İndeksi, Yumurta ağırlığı (g), Ak yüksekliği (mm), Roche skala, Haugh birimi, Kabuk mukavemeti (N) ve Kabuk kalınlığı (Mikron) gibi özellikler üzerinde durulmuştur. Şekil indeksi, Yumurta ağırlığı (g), Hough Birimi ve Kabuk kalınlığı (Mikron) değerleri üzerine yumurtlama zamanının etkisi önemli ($P<0,01$) bulunmuştur. Bununla birlikte, Ak yüksekliği, Roche skala ve Kabuk mukavemeti (N) yumurtlama zamanından etkilenmemiştir ($P>0,05$).

Anahtar Kelimeler: Yumurtlama zamanı, Yaş, Kahverengi yumurtacı, Yumurta özellikleri, Saf hat

The Effect of Oviposition Time on Internal and External Egg Quality of Brown Layer Pure Line

Abstract

In this study, the Brown Layer Pure Line that housing as individual cage system at the Poultry Research Institute in Ankara was used. Eggs obtained from 24, 28, 32, 36 and 40 weeks old eggs were collected 3 times a day in the morning (10:00), noon (12:00) and evening (15:00). On a total of 427 eggs; Shape Index, Egg weight (g), Albumen height (mm), Roche scale, Haugh unit, Shell strength (N) and Shell thickness (Micron) features are emphasized. The effect of oviposition time was found significant ($P<0,01$) on the Shape index, Egg weight (g), Haugh unit and Shell thickness (micron) values. However, Albumen height (mm), Roche scale and Shell strength (N) were not affected by oviposition time ($P>0,05$).

Key Words: Oviposition time, Age, Brown layer, Egg characteristics, Pure line

Giriş

Genotip, yaş, üretim sistemi, yerleşim sıklığı ve rasyon gibi pek çok faktör kanatlılarda yumurta ağırlığı ve yumurta kalitesini etkilenmektedir (Onbaşlar ve Varol Avcılar, 2011). Kanatlı hayvanların yaşı ile birlikte yumurta sarısı, ak ve kabuk ağırlığında değişim meydana gelmektedir (Rizzi ve Chiericato, 2005; Tumová ve Ledvinka, 2009). Yumurta ağırlığına ve yumurta kalite kriterleri üzerine yumurtlama zamanının etkisini belirlemek üzere yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Yapılan çalışmalardan bir kısmında öğleden sonra elde edilen yumurtaların daha ağır olduğu (Aksoy ve ark., 2001; Sarıca ve Boğa, 2007), bildirilmekle birlikte bazı çalışmalarda ise öğleden sonra elde edilen yumurtaların kabuk kalitesinin daha iyi olduğu görülmektedir (Aksoy ve ark., 2001). Bırdırcınlara yapılan diğer bir çalışmada kabuk ağırlığının yumurtlama zamanından etkilendiği (Altan

ve Oğuz, 1995) bildirilmiş olmasına karşın, yumurtlama zamanının yumurta kalitesi üzerine her hangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır (Erensayın ve Camcı, 2002).

Öğleden sonra elde edilen yumurtaların kalitesinin daha iyi olduğu yönünde bazı çalışmalar bulunmasına karşın (Yannakopoulos ve ark., 1994; Tümová ve Ebeid, 2005; Tümová ve ark., 2007), yumurtlama zamanının yumurta ağırlığı üzerine etkisinin olmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır (Aksoy ve ark., 2001). Bununla birlikte, kabuk ağırlığının yumurtlama zamanına göre değiştiği bildirilmektedir (Tümová ve ark., 2007).

Materyal ve Metot

Yumurta kalitesi üzerine yumurtlama zamanının etkisini belirlemek amacıyla Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nde bulunan 24. haftalık yaşta başlangıç ağırlıkları belirlenmiş olan 150 adet kahverengi yumurtacı saf hattan 24, 28, 32, 36 ve 40 haftalık yaşta elde edilen yumurtalar kullanılmıştır.

Yumurtaların Şekil İndeksi, Yumurta ağırlığı (g), Ak yüksekliği (mm), Roche skala, Haugh birimi, Kabuk mukavemeti (N) ve Kabuk kalınlığı (Mikron) gibi özellikleri incelenmiştir.

Elde edilen veriler SPSS istatistik paket programında, 3 faktörlü ve faktörlerin birinin seviyeleri tekrarlanan ölçüm içeren tekerrürlü tesadüf blokları deneme planı tertibine göre yürütülmüştür. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Toplam 427 adet yumurta üzerinde; Şekil İndeksi, Yumurta ağırlığı (g), Ak yüksekliği (mm), Roche skala, Haugh birimi, Kabuk mukavemeti (N) ve Kabuk kalınlığı (Mikron) gibi özellikler üzerine yumurtlama zamanının etkisini belirlemek üzere yapılan istatistik değerlendirmelerin sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma süresince toplanan yumurta kalite kriterleri üzerine kafes katının etkisi

24, 28, 32, 36 ve 40. Haftalar						
Özellikler	Zaman	N	Ortalama	Standart Hata	F	P
Şekil İndeksi	Sabah	148	77,80 ^{ab}	0,189	4,98	0,007
	Öğle	125	78,16 ^a	0,216		
	Akşam	154	77,29 ^b	0,185		
Yumurta Ağırlığı (Gr)	Sabah	148	56,02 ^a	0,422	25,01	0,000
	Öğle	125	56,10 ^a	0,434		
	Akşam	154	52,53 ^b	0,389		
Ak Yüksekliği (mm)	Sabah	148	7,29	0,098	1,80	0,166
	Öğle	125	7,46	0,113		
	Akşam	154	7,12	0,150		
Roche Skalası	Sabah	148	11,62 ^{ab}	0,054	2,95	0,054
	Öğle	125	11,74 ^a	0,055		
	Akşam	154	11,56 ^b	0,051		
Haugh Birimi	Sabah	148	86,09 ^a	0,613	4,95	0,007
	Öğle	125	87,01 ^a	0,708		
	Akşam	154	82,90 ^b	1,329		
Kabuk Mukavemeti (N)	Sabah	148	35,16	0,557	0,74	0,477
	Öğle	125	34,83	0,653		
	Akşam	154	35,89	0,672		
Kabuk Kalınlığı (Mikron)	Sabah	148	0,34 ^b	0,003	8,59	0,000
	Öğle	125	0,34 ^b	0,003		
	Akşam	154	0,36 ^a	0,003		

Şekil indeksi, Yumurta ağırlığı (g), Ak yüksekliği ve Kabuk kalınlığı (Mikron) değerleri üzerine yumurtlama zamanının etkisi önemli ($P<0,01$) bulunmuştur. Bununla birlikte, Ak yüksekliği (mm), Roche skala ve Kabuk mukavemeti (N) yumurtlama zamanından etkilenmemiştir ($P>0,05$).

Teşekkür

Yazarlar, verdiği katkılarındaamn dolayı Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne teşekkür eder. Ayrıca bu çalışma Cumhuriyet Üniversitesi CUBAP tarafından ENF-008 numaralı Araştırma Projesi olarak desteklenmiştir

Kaynakça

Aksoy T, Yılmaz M, Tuna YT. 2001. Ticari yumurtacılar da yumurtlama zamanının yumurta niteliği üzerine etkisi ve yumurta kabuk ağırlığının bağıntı yardımı ile hesaplanabilirliği konusunda bir araştırma. Turk J Vet Anim Sci, 25: 8111-8116

Altan Ö, Oğuz İ. 1995. Japon bıldırcın yaşın ve yumurtlama zamanının kimi yumurta özelliklerine etkisi. Turk J Vet Anim Sci. 19: 405-408

Erensayın C, Camcı Ö. 2002. Effects of the oviposition time on egg quality in quails Arch Geflügelkunde 66: 283 – 284.

Onbaşlılar EE, Varol Avcılar O. 2011. The Effects of Age and Oviposition Time on Egg Weight and Shell Quality of Brown Layer, Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 51 (1) 15-19

Rizzi C, Chiericato A. 2005. Organic farming production. Effect of age on the productive yield and egg quality of hens of two commercial hybrid lines and two local breeds. Italian J Anim Sci, 4: 160-162.

Sarıca M, Boğa S. 2007. Yumurta tavuklarında kafeste yerleşim yoğunluğu, yumurtlama zamanı ve yaşın yumurta kalite özelliklerine etkileri. Avrupa Birliğine Uyum Surecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 15-Kasım, 2007 Bildiriler, 193-202

Tůmová E, Ebeid T. 2005. Effect of time of oviposition on egg quality characteristics in cages and in a litter housing system. Czech Journal of Animal Science 50: 129–134.

Tumová E, Ledvinka Z. 2009. The effect of time of oviposition and age on egg weight, egg components weight and eggshell quality. Arch Geflügelk, 73: 110–115.

Tůmová E, Zita L, Hubení M, Skřivan M, Ledvinka Z. 2007. The effect of oviposition time and genotype on egg quality characteristics in egg type hens. Czech Journal of Animal Science 52: 26–30

Yannakopoulos AL, Tserveni-Gousi AS, Nikokyris P. 1994. Egg composition as influenced by time of oviposition, egg weight, and age of hens. Archiv für Geflügelkunde, 58: 206–213

Hall 3 Session 3

21 April 2019

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Hasan Eleroğlu

Beç Tavuklarında (*Numida meleagris*) Sayısal Görüntü Analizi Kullanılarak Yumurta Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Hasan Eleroğlu¹, Hüdaverdi Bircan²

¹Cumhuriyet Üniversitesi, Şarkışla Aşık Veysel Meslek Yüksekokulu, 58400 Şarkışla/Sivas, Türkiye

²Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Merkez/Sivas 58140, Türkiye

Özet

Bu çalışmada, Tarım ve Orman Bakanlığı, Yozgat Avcılık ve Yaban Hayatı Şube Müdürlüğü Üretim İstasyonunda 1240 metre rakımda yetiştirilen 42 haftalık yaşta olan Beç Tavuklarına (*Numidae meleagris*) ait 200 adet yumurta kullanılmıştır. Bireysel yumurta ağırlıkları ile birlikte, 5184×3456 piksel boyutunda 72 piksel/inç çözünürlükte görüntüleme yapılmıştır. Elde edilen görüntüler üzerinden ortalama Objektif Alan (16,07 cm²), Çevre (15,82 cm), Dairesellik (0,81), Yükseklik (5,17 cm), Genişlik (4,04 cm), Gri Değeri (82,82), Taban Yarıçapı (2,02 cm), Uzun yarı yüksekliği (2,96 cm), Kısa yarı yükseklik (2,20 cm) değerleri sayısal görüntü analizleri yapılarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler üzerinden ortalama Elongasyon (1,28), Şekil İndeksi (78,27) hesaplanmıştır. Elde edilen verilerin yapılmakta olan ıslah ve yetiştirme çalışmalarına yeni parametreler sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Beç tavuğu, Yumurta rengi, Alan/hacim, Çözünürlük, Fiziksel özellikler

Determination of Egg Quality Characteristics Using Digital Image Analysis in Guinea fowl (*Numida meleagris*)

Abstract

A total of 200 Guinea fowl (*Numidae meleagris*) eggs were obtained from guinea fowl flock at the age of 42 weeks of age, which are breeding at an altitude of 1240 m in the Wild Animals Breeding Station affiliated to Ministry of Forest and Water Affairs in Yozgat/Turkey. Eggs were taken at a resolution of 72 pixels per inch and 5184 × 3456 pixels in size, with the individual egg weights. Average Projection area (16,07 cm²), Perimeter (15,82 cm), Circularity (0,81), Height (5,17 cm), Width (4,04 cm), Mean grey value (82,82), Semi axis (2,02 cm), First long half height (2,96 cm), Second short half height (2,20 cm) values were determined by numerical image analysis. Mean Elongation (1,28), Shape Index (78,27) were calculated over the obtained data. It is expected that the obtained data will provide new parameters to the breeding and breeding activities in progress.

Key Words: Guinea fowl, Egg colour, Area / volume, Resolution, Physical characteristics

Giriş

Beç tavuğu (*Numida meleagris*), Phasianidae familyasının Numididae alt familyasından Galliformes takımı içinde yer alır (Koch ve Rossa 1973; Austin ve ark., 1975; Demirsoy, 1992; Sarıca ve ark. 2003). Afrika kıtasının yerli tavuğu olup (Smith, 1990). Afrika kıtasının birçok ülkesinde yabani formda yaşayan ve köy tavukçuluğunun vazgeçilmez hayvanlarından (Kuru, 1999; Yıldırım, 2009). Adını Gine sahillerinden almış ve buradan dünyaya yayılmıştır (Teye ve Gyawu, 2002). Anavatanı Afrika kıtası olmasına rağmen dünyada yetiştiriciliği hızla artmakta, Türkiye’de de alternatif kanatlı üretiminde kullanılabilecek bir potansiyele sahip bulunmaktadır (Alkan ve Durmuş, 2015). Boyları 53-63 cm ve ağırlıkları 1135-1823 gram arasında değişmektedir (Martínez ve Kirwan, 2017).

Yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesi gerek tüketim ve gerekse kuluçka faaliyetleri bakımından oldukça önemli olmaktadır. Kalite özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan kriterler ve uygulanan

yöntemlerde de son yıllarda gelişmeler görülmektedir. Sayısal görüntü analizleri de bu yöntemlerden birini oluşturmaktadır.

Son yıllarda yapılan araştırmalarda sayısal görüntü analizinin hayvancılık alanında et kalitesini, kümesteki hayvan davranış ve yayılım alanlarını, yumurta kabuk bozuklukları ve benekli yumurtalarda benek yoğunluğunu, bütün yumurta alanı ve yumurta ak ve sarı yayılım alanını belirlemede kullanıldığı bildirilmektedir (Alaşan, 2010).

Sayısal görüntü analizi hayvancılıkta ilk olarak 1990 yılında sığır et kalitesini tespit etmeye yönelik çalışmayla kullanılmaya başlanmıştır (McDonald ve Chen 1990).

Sayısal görüntü işleme tekniği kullanılarak yumurta kabuk renk analizi, kabuk üzerindeki bozuklukların tespiti gibi kabukta gözlenen varyasyonların saptanmasında, yumurta kalite derecelendirme ve bütün yumurta, ak yayılım, sarı yayılım alanların tespitinde kullanılmıştır (Patel ve ark., 1998; Joseph ve ark., 1999; Aktan, 2004a, 2004b; Sezer ve Tekelioğlu 2009,). Kuchida ve ark. (1999)'ı yumurtaya zarar vermeden sarı/ak oranını tespit etmek amacıyla bilgisayarda görüntü analizini kullanmışlardır.

Bu çalışma, 42 haftalık yaşta olan Beç Tavuklarından (*Numidae meleagris*) toplanan 200 adet yumurtanın sayısal görüntüleme yöntemi ile dış kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada, Tarım ve Orman Bakanlığı, Yozgat Avcılık ve Yaban Hayatı Şube Müdürlüğü Üretim İstasyonunda 1240 metre rakımda yetiştirilen 42 haftalık yaşta olan Beç Tavuklarına (*Numidae meleagris*) ait 200 adet yumurta kullanılmıştır. Yumurtaları kırılmadan bireysel olarak 0,01 g hassasiyetindeki elektronik terazi ile tartılarak (WPS 3100, Radwag, Radom, Poland) yumurta ağırlıkları g olarak belirlenmiştir.

Toplanan ve tartılan yumurtaların sabit ışık, mesafe ve pozlama değerlerinde Canon EOS 60D dijital kamerası kullanılarak 5184 × 3456 görüntü boyutunda 72 Pixel per inch çözünürlüğünde sayısal görüntülemesi yapılmıştır. Sabitleyici olarak Tripod Manfrotto Professional kullanılmış, Odak Uzunluğu 135,0 mm olacak şekilde ayrılmıştır. Görüntülemeye kullanılan Lens EF-S18-135 mm olup, f/3,5-5,6 IS Pozlandırma 1/250 sec; f/5,6; ISO 2000, auto focus ayarları kullanılmıştır. Görüntülemenin Bit Derinliği 24 bits (224) = 16,7 million tones ve Renk Gösterimi sRGB seçilmiştir.

Görüntüler Adobe Photoshop CS6 programında incelenmiş ve ölçümlmeleri yapılmıştır. Elde edilen görüntüler üzerinden; Ortalama Objektif Alan, Çevre Dairesellik, Yükseklik, Genişlik, Gri Değeri, Taban Yarıçapı, Uzun yarı yüksekliği ve Kısa yarı yükseklik değerleri sayısal görüntü analizleri yapılarak belirlenmiştir. Adobe Photoshop programı yardımıyla, elde edilen veriler üzerinden Ortalama Elongasyon, Şekil İndeksi hesaplanmıştır.

Çalışmada elde edilen verilerin istatistik değerlendirmesinde SPSS 22 paket programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistik yapılarak özelliklere ait değerler analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Tablo 1'de görüntü analizlerinin sonuçları verilmiştir. Elde edilen görüntüler üzerinden ortalama Objektif Alan (16,07 cm²), Çevre (15,82 cm), Dairesellik (0,81), Yükseklik (5,17 cm), Genişlik (4,04 cm), Gri Değeri (82,82), Taban Yarıçapı (2,02 cm), Uzun yarı yüksekliği (2,96 cm), Kısa yarı yükseklik (2,20 cm) değerleri sayısal görüntü analizleri yapılarak belirlenmiştir.

Elde edilen veriler üzerinden Elongasyon (1,28), Şekil İndeksi (78,27) hesaplanmıştır.

Çizelge 1 Beç tavuğu yumurtasının sayısal görüntü analizleri

Özellikler	n	Minimum	Maksimum	Ortalama
Objektif Alan	200	13,23	18,28	16,07
Çevre	200	14,42	17,01	15,82
Dairesellik	200	0,78	0,83	0,81
Boy	200	4,65	5,67	5,17
En	200	3,68	4,28	4,04
Gri Değeri	200	39,13	128,71	82,82
Taban Yarıçapı	200	1,84	2,14	2,02
Uzun yarı yüksekliği	200	2,48	3,36	2,96
Kısa yarı yükseklik	200	1,96	2,50	2,20
Elongasyon	200	1,18	1,44	1,28
Şekil indeksi	200	69,46	84,79	78,27

Teşekkür

Yazarlar, Beç yumurtalarının sağlanmasında yardımcı olan Tarım ve Orman Bakanlığı, Yozgat Avcılık ve Yaban Hayatı Şube Müdürlüğü'ne teşekkür etmektedir.

Kaynakça

Aktan S. 2004a. Bıldırcın yumurtalarında bazı iç ve dış kalite özellikleri ile aralarındaki ilişkilerin sayısal görüntü analizi ile belirlenmesi. Hayvansal Üretim, 45 (1): 7-13.

Aktan S. 2004b. Determining Storage Related Egg Quality Changes Via Digital İmage Analysis. South African Journal of Animal Science, 34 (2): 70-4

Alaşan S. 2010. Farklı Kanatlı Türlerinde Yumurta Kalite Özelliklerinin Sayısal Görüntü Analizi İle Belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya

Alkan S, Durmuş İ. 2015. Alternatif Kanatlı Yetiştiriciliği: Beç Tavuğu Yetiştiriciliği, Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3(10): 806-810

Austin OL, Singer A, Zim HS. Birds of the World. A survey of the twenty-seven orders and one hundred and fifty-five families. New York: Hamilyn, 1975; pp. 105-32

Demirsoy A. 1992. Yaşamın Temel Kuralları, Omurgalılar (Sürüngenler, Kuşlar ve Memeliler). 1. Baskı, Ankara: Meteksan AŞ, 3: 279-82. 3.

Demirsoy A. 1992. Yaşamın Temel Kuralları, Omurgalılar (sürüngenler, kuşlar ve memeliler). Birinci Baskı, Ankara: Meteksan A.Ş, Cilt 3;s. 279-82.

Joseph NS, Robinson NA, Renema RA, Robinson FE. 1999. Shell quality and color variation in broiler breeder eggs, J Appl Poultry Res, 1999; 8: 70-4

Koch T, Rossa E. Anatomy of the Chicken and Domestic Birds. The Iowa State University press, Iowa, 1973; pp. 234-56.

Kuchida K, Fukaya M, Miyoshi S, Suzuki M, Tsuruta S. 1999. Nondestructive prediction method for yolk:albumen ratio in chicken eggs by computer image analysis. Poultry Science, 1999; 78: 909-13

Kuru M. 1999. Omurgalı Hayvanlar. Ankara: Palme Yayıncılık, 1999.

Martínez I, Kirwan GM. 2017. Helmeted Guineafowl (Numida meleagris), Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona. Retrieved 18 October 2017

- Patel VC, McClendon RW, Goodrum W. 1998. Color computer vision and artificial neural networks for the detection of poultry eggs. *Artificial Intelligence Review*, 12: 163-76.
- Sarıca M, Camcı H, Selçuk E. 2003. *Bıldırcın, Sülün, Etçi Güvercin, Beç Tavuğu ve Devekuşu Yetiştiriciliği*. 4. Baskı, Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi
- Sezer M, Tekelioğlu O. 2009. Quantification of Japanese Quail eggshell colour by image analysis. *Biol Res*, 42:99-105.
- Smith AJ.1990. *The tropical agriculturist: Poultry*. Mcmillan, London and Basingstoke. 218 p.
- Teye GA, Gyawu P. 2002. *A guide to Guinea fowl production in Ghana*. Department of Animal Science. University for Development Studies, Tamale, Ghana. 14 pp
- Yıldırım A. 2009. Etlik Beç tavuklarının beslenmesi. *Hayvansal Üretim*,50: 60-65.

Tek Sağlık-Tek Refah: Başlıca Paydaş Olarak Pet Hayvan Sahiplerinin Rolü

Zehra Bozkurt¹, Gizem Sıla Sarıal Kubilay²

¹ Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootehni AD, Ahmet Necdet Sezer Kampüsü, 03200, Afyonkarahisar, Türkiye

² Tarım ve Orman Bakanlığı, Eğitim ve Yayın Dairesi, Bankacılar Sokak, No: 10 Yenimahalle, Ankara, Türkiye
zhra.bozkurt@gmail.com

Özet

Çevre etiği perspektifinden bakıldığında insan, hayvan ve gezegen sağlığı birbirinden bağımsız ele alınamaz. Kırsal kesimde, kasaba, köy ve çiftliklerde sosyal yaşamın ve üretim süreçlerinin birer parçasını oluşturan insanlar ve hayvanlar aynı dinamik ilişkiyi şehirlerde de sürdürmektedir. Kırsal kesimde daha yararcı bir temele oturan bu ilişkide kedi ve köpek gibi pet hayvanların avcı, bekçi veya sürü koruma ve yönetme yeteneklerinden yararlanılmaktadır. Şehirlerde ise pet hayvanlarının arkadaş ve rehber olarak ya da terapi amaçlı kullanıldığı görülmektedir. Ancak, terk edilen pet hayvanları nedeniyle sayıları artan sokak hayvanları halk sağlığı sorunlarını arttırırken çevresel riskler de artmaktadır. Pet hayvanı sahipleri, çevre ve toplum sağlığının ideal uyumunu sağlamanın yanı sıra halk sağlığı tehditleriyle mücadelede de ana paydaşlardır. Bu tebliğde, Tek Sağlık-Tek Refah konseptinin güçlendirilmesi için pozitif sonuçlar üretilebilmesi bakımından, pet hayvanlarının rolü ile pet hayvan sahiplerinin hayvan refahı perspektifinden sorun ve çözümlere yönelik yaklaşımlarının önemi ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Tek Sağlık, Tek Refah, Pet Hayvan Sahiplerinin Rolü

One Health- One Welfare: The Role of Pet Animal Owners as Principal Stakeholder

Abstract

The human, animal and planet health cannot be considered independent from each other from the perspective of environmental ethics. People and animals that forms part of the social life and production processes in towns, villages and farms in rural areas maintains the same dynamic relevance in cities. In this relationship, that is more beneficial in the countryside, the hunter, guard or herd protection and management abilities of pet animals such as cats and dogs are utilized. In country life, it is seen that pet animals are used as friends and guides or for therapy purposes. However, due to abandoned pet animals, the population of street animals is increasing public health problems as well environmental risks are also heightening. Pet animal owners are principal stakeholders in struggle public health threats as well as in providing the ideal harmonization of environment and community health. In this paper, in order to produce positive results for strengthening the One Health-One Welfare concept, the importance of pet animal owners' approaches to problems and solutions were discussed from the animal welfare perspective.

Keywords: One Health, One Welfare, Role of Pet Animal Owners

Giriş

“Tek Rafah” yaklaşımı hayvan refahı, insan refahı, doğal kaynakların korunması ve çevre arasındaki ilişkilere vurgu yaparak küresel sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek için tam kapsamlı bir yaklaşımın ortaya konmasını amaçlamaktadır (Fraser 2016). Tek refah, pet hayvanlarının refahı ve sağlığını içeren kontrol programlarının hayvan sağlığı ile toplumsal aktörleri daha etkili ve pozitif sonuçlar elde etmek üzere bir araya getirmek, insan ile iç içe yaşayan bu evcil hayvanların toplum ile kesintisiz irtibatı sonucu ortak hale gelen sorunların her iki tarafı da birlikte ele alarak daha güçlü çözümler üretilebilmesi için yenilikçi öneriler sunmak üzere küresel bir inisiyatifdir (Garcia Pinillos

2017). “Tek Refah” 1, “Tek Dünya, Tek Sağlık” ile entegre eden yaklaşım ise hayvan refahını daha etkin bir şekilde ve daha geniş politika çerçevelerine yerleştirmek için bir araç olarak ele alınmakta, bu kapsamda ilgili tüm taraf ve paydaşlar arasında etkin bir iletişim, koordinasyon ve işbirliği geliştirmek için küresel projeler geliştirilmektedir. Böylece hayvan refahına yönelik yaptırım ve çabaların doğrudan veya dolaylı olarak insan refahını da teşvik etmesi için yeni bir stratejidir (Garcia Pinillos vd., 2016). Tek Sağlık, Tek Refah girişimlerinin genel mesajı, daha yakın işbirliğinin her alanda faydaya yol açabileceği, sağlığın refahın önemli bir parçası olduğu, sağlığı iyileştirmenin her zaman refahı iyileştireceği ve refahın iyileştirilmesinin çoğu zaman sağlığın iyileştirilmesiyle sonuçlanacağıdır (García Pinillos vd., 2015, Fraser 2016). Yaklaşık 20 yıl önce Berlin’de düzenlenen Dahlem Konferansı toplumsal yaşamın içinde yer alan hayvanların refahını insan refahı ile ilişkisine vurgu yapmıştır (Broom 2001). Çevre etiği perspektifinden bakıldığında insan, hayvan ve gezegen sağlığı birbirinden bağımsız ele alınamaz. Kırsal kesimde daha yararlı bir temele oturan bu ilişkide kedi ve köpek gibi pet hayvanların avcı, bekçi veya sürü koruma ve yönetme yeteneklerinden yararlanılmaktadır. Şehirlerde ise pet hayvanlarının arkadaş ve rehber olarak ya da terapi amaçlı kullanıldığı görülmektedir. Ancak, terk edilen pet hayvanları nedeniyle sayıları artan sokak hayvanları halk sağlığı sorunlarını arttırırken çevresel riskler de artmaktadır (García Pinillos vd., 2015, Fraser 2016, Bozkurt vd., 2018). Bu tebliğde, Tek Sağlık-Tek Refah konseptinin güçlendirilmesi için pozitif sonuçlar üretilebilmesi bakımından, pet hayvanlarının rolü ile pet hayvan sahiplerinin hayvan refahı perspektifinden sorun ve çözümlere yönelik yaklaşımlarının önemi ele alınmıştır.

Pet Hayvanlarının Rolü

Tek refah yaklaşımını teşvik eden bir karar 2007 yılında Amerikan Tabipler Birliği ve Amerikan Veteriner Tabipleri Birliği tarafından kabul edilmiştir (Monath vd., 2010, Karesh 2014). Bu konferansa katkıda bulunan uluslararası grup insanlarda ve bir dizi başka türde, fizyolojik, immünolojik ve klinik araştırmalara atıfta bulunan stres ve refah çalışmaları arasındaki benzerlikleri tanımlamış, insan hekimliği ve psikiyatrisi alanındaki çalışmaların çiftlik hayvanlarının refahına ilişkin bilimsel verilerden yararlanabileceğini vurgulamıştır (Colonius vd., 2013, Garcia Pinillos vd., 2015). İnsan ve diğer hayvanları enfekte edebilen zoonozlar Tek sağlık ve Tek refah inisiyatifinin temel yönlerinden biridir (Garcia Pinillos vd., 2016).

Sokak hayvanlarından insanlara kuduz bulaşabileceği gibi metabolik bozukluklar, eklem ve iskelet hastalıkları, kanserler, kardiyovasküler hastalıklar ve bir dizi paraziter, bakteriyel ve viral enfeksiyonlar insan ve hayvan sağlığının aslında ne kadar çok benzediğini açıkça ortaya koymaktadır. Nitekim, insan ve hayvan hekimliğinde kullanılan ilaçların çoğunun aynı olduğu ve antimikrobiyal direnç tehlikesinin hem insan hem de hayvanlar için aynı ölçüde tehdit oluşturduğu açıktır (Garcia Pinillos vd., 2016).

Tek Refah ve Pet Hayvanı Sahiplerinin Rolü

Sürdürülebilir ve etkili eylem, her sektör için açıkça tanımlanmış rol ve sorumlulukları kapsayan yönetim yapılarının desteklenmesiyle mümkündür (Kakkar vd., 2014, Lem vd., 2012). Bu da pet hayvanlarının bakım ve idaresi ile insan-hayvan etkileşimlerinin sağlık politikaları ile bütüncül bir kapasitede ele alınmasını gerektirmektedir (Bozkurt vd., 2018). Pet Hayvanlarının Korunması için Avrupa Sözleşmesi’nde evcil hayvan insan tarafından sahiplenilen veya muhafaza edilmek istenen herhangi bir hayvan ve aynı zamanda evcil hayvan insana arkadaşlık eden ve onunla birlikte aile bireyleri ile beraber yaşayan hayvanlardır (European Commission 1987). Bir evcil hayvana sahip olmanın insanların sağlık ve performanslarına olumlu etkileri bildirilmektedir. En çok edinilen evcil hayvanlar olan kedi ve köpek popülasyonu her geçen gün artmaktadır. Dolayısı ile evcil hayvan ve evcil hayvanların önemi de artmıştır. Özellikle şehirlerde daha fazla olmak üzere evcil hayvan sahiplerinin oranı ülkelere göre değişmektedir (Steiger 2006). Birer av hayvanı olan kedi ve köpekler oldukça sosyal hayvanlar olup diğer evcil hayvanlar gibi kendilerine has özellikleri ve ihtiyaçları bulunmaktadır (Steiger 2006, Hanson 2014). Şehirlerde ve günün uzun bir bölümünde evde yalnız yaşayan kedi ve köpeklerin kısıtlanma ve sosyal iletişim eksikliğinden dolayı strese girdiği ve bu tablonun anormal davranışlar, sağlık ve refah kayıpları ile derinleştiği bildirilmektedir (Sonntag ve Overall 2014, Landsberg vd., 2017). Evcil hayvanların insanlar ile etkileşiminin her iki tarafı da

mutlu edebilmesi ve sürdürülebilir toplum sağlığı için ortak bir yaşam sağlanmalıdır (Herron ve Buffington 2010, Szwabe ve Blaszkowska 2017). Kendi doğal yaşam koşullarından farklı bir çevrede ve insanların yanında yaşayan kedi ve köpeklerin sağlıklı ve zinde olması hayvan sahiplerinin sağlayacağı olanaklara bağlıdır (Anonim 2018, Hanson 2014). Aynı zamanda ciddi bir sorumluluk üstlenmiş olan pet hayvan sahipleri hayvanlarının kendilerine, diğer hayvanlara ve insanlara yönelik oluşturabileceği tehlikelerin önlenmesi için taşıdığı rol ve sorumluluğu iyi anlamalıdır (García Pinillos vd., 2016). Evcil hayvan sahipleri, kedi ve köpek bakımı konusunda toplumun sorumlu sahiplik konusundaki beklentilerini dikkate almalıdır. Pet sahipleri pet hayvanlarının kimliklendirmesi, kayıt, koruyucu sağlık yönetimi ve veteriner bakımı, eğitim, diğer hayvan ve insanlar ile sosyal temas ve iyi barındırma ve beslenme gibi temel hayvan idaresi konularında sorumlulukları bulunmaktadır (Anonim 2018, Anonim, 2019, AVMA, 2019). Gunaseelan vd., (2013) pet hayvanı sahipliğine ilişkin tutumun sahiplerin cinsiyet, öznel normlar ve algılanan davranış kontrolü gibi faktörler ile etkilendiğini, sorumlu kedi sahipliği davranışlarına dahil olmayı teşvik etmek için eğitim programları geliştirmenin yararlı olabileceğini bildirmiştir.

Sonuç

Giderek kalabalıklaşan toplumsal yaşam ve sosyal ilişkilerdeki değişimler bir yandan pet hayvanlarının sahiplenilmesini teşvik etmekte diğer yandan pet hayvan sahiplerine önemli sorumluluklar yüklemektedir. Ancak pet hayvan sahipleri aynı zamanda küresel sağlık stratejilerinin en faydalı aktörlerinden birisini oluşturmaktadır. Pet hayvanı sahipleri hem pet hayvanların sağlığı ve refahını sağlamak için hem de onların topluma karşı bir tehdit ve risk oluşturmasını önlemek için yasal ve etik açıdan sorumludur.

Tek sağlık Tek refah yaklaşımı ile ulusal ve küresel sağlık stratejileri hayvan sağlığı ve refahı, insan refahı, sosyo-ekonomik gelişme ve çevresel sürdürülebilirliğin temelinde pet hayvanları sahiplerinin geniş tabanlı işbirliği stratejilerine entegre olması çok büyük önem taşımaktadır.

Kaynaklar

Anonim 2018. Kedi, Köpek ve Gelinciklerin Kimliklendirilmesi ve Kayıt Altına Alınmasına Dair Yönetmeliği. Resmi Gazete, 26.02.2018 tarih, Sayı: 30344.

Anonim 2019. Responsible pet ownership. Townsville. (https://www.townsville.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0023/26258/Responsible-Pet-Ownership-UPDATE.pdf, Erişim 02.02.2019).

AVMA 2019. Guidelines for responsible pet ownership. <https://www.avma.org/KB/Policies/Pages/Guidelines-for-Responsible-Pet-Ownership.aspx>, Erişim 02.02.2019).

Bozkurt Z, Koçak S, Çelikeloglu K, Gücüyener Ö, Erdoğan M, Tekerli M. 2018. One Health- One Welfare: A Holistic Approach For Stray Animal Population Control. 1st International Health Science and Life Congress (IHSLC 2018) 02-05 May 2018 / Burdur-Turkey.

Broom, D.M. 2001. The use of the concept animal welfare in European conventions, regulations and directives. Food Chain. SLU Services, Uppsala, 148–15

Colonus, T. J. and Earley, R. W. 2013. One welfare: a call to develop a broader framework of thought and action. Journal of the American Veterinary Medical Association 242: 309-310.

European Commission. 1987. European Convention for the Protection of Pet Animals, Strasbourg, (ETS No.125).

- Fraser D. 2016. What do we mean by One Welfare? Presentation at the 4th OIE Global Animal Welfare Conference. (www.oie.int/eng/animal-welfareconf2016/PTT/2.1.%20Fraser%20D.pdf) (Erişim on 19.2.2019).
- García Pinillos, R., Appleby, M.C., Scott-Park, F. and Smith, C.W. 2015. One Welfare. *Veterinary Record*, 179: 629-630.
- García Pinillos, R., Appleby, M., Manteca, X., Scott-Park, F., Smith, C. and Velarde, A. 2016. One welfare - a platform for improving human and animal welfare. *Veterinary Record*, 179: 412-413.
- García Pinillos, R. 2017. One Welfare: a framework to support the implementation of OIE animal welfare standards (<http://apcf.infosite.ust.hk/?p=1029>, Erişim:22.02.2019).
- Gunaseelan S, Coleman GJ, Toukhsati SR. 2013. Attitudes toward responsible pet ownership behaviors in Singaporean cat owners. *Anthrozoös* 26: 199–211.
- Hanson D. 2014. Assessing Pets' Welfare Using Brambell's Five Freedoms. *The APDT Chronicle of the Dog*, 56-57.
- Herron ME, Buffington CA. 2010. Environmental enrichment for indoor cats. *Compend Contin Educ Vet.* 32(12): E4.
- Kakkar M, Hossain SS, Abbas SS. 2014. One Health: a perspective from the human health sector. *Rev Sci Tech.*, 3(2):407-12.
- Karesh, W.B. (Editor) 2014. One Health. O.I.E. Scientific and Technical Review, 38. Paris:O.I.E.
- Landsberg GM, Hunthausen WL, Ackerman LJ. 2012. Behavior Problems of the Dog and Cat3: Behavior Problems of the Dog and Cat. Elsevier Health Sciences.
- Lem M, Coe JB, Haley DB. 2012. Effects of companion animal ownership among Canadian street-involved youth: A qualitative analysis. *J Sociol Soc Welfare.* 2013;XL(4).
- Monath, T.P., Kahn, L.H. and Kaplan, B., 2010. One health perspective. *ILAR Journal*, 51,193-198.
- Sonntag Q, Overall KL. 2014. Key determinants of dog and cat welfare: behaviour, breeding and household lifestyle. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 33 (1), 213-220.
- Steiger A., 2006, Pet animals: housing, breeding and welfare; in: *Ethical Eye - Animal Welfare*, Council of Europe Publishing, 111-133.
- Szwabe K, Blaszkowska J. 2017. Stray dogs and cats as potential sources of soil contamination with zoonotic parasites. *Ann Agric Environ Med* 2017;24(1):39-43.

Elektromanyetik Alanın Tavuk Embriyolarının Gelişimine Etkileri

Hasan Eleroğlu¹, Vekil Sarı², Hüdaverdi Bircan³

¹Cumhuriyet Üniversitesi, Şarkışla Aşık Veysel Meslek Yüksekokulu, 58400 Şarkışla/Sivas, Türkiye

²Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas, Türkiye

³Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, 58140 Sivas, Türkiye

Özet

Bu çalışmada, elektromanyetik (EM) alanın tavuk embriyolarının gelişimi üzerine etkileri konusunda yapılan çalışmalar ve bu çalışmaların sonuçları özetlenmektedir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte birçok cihaz yaşamımızın vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Bu cihazlar mobil telefonlar, televizyonlar, tabletler, bilgisayarlar, mikrodalga fırınlar ve diğer elektronik cihazlardır. Teknolojik cihazlar yaşamımızı kolaylaştırırken aynı zamanda yaydığı EM alanlarla da bizi etkilemektedir. EM alanın, embriyo gelişimine etkileri daha önce birçok çalışmada incelenmiştir. Bu konuda özellikle tavuk embriyoları öne çıkmaktadır. Bunun nedeni yumurtanın gelişmesi için anneye bağlılığın olmaması ve embriyo gelişim süresinin kısa oluşudur. Tavuk embriyoları üzerine yapılan çalışmalar frekans ve EM kaynak açısından ele alınabilir. Frekans açısından alçak frekans (50, 60 Hz.) ve yüksek frekans (900, 1800 Mhz) olarak ikiye ayrılabilir. EM kaynak açısından ise mobil telefon ve EM alan kaynağı olarak ikiye ayrılabilir. Bütün çalışmalarda, bir grup yumurta EM alana maruz bırakılmamış ve kontrol grubu olarak alınmış, diğer gruplar ise farklı sürelerde ve farklı şekillerde EM alana maruz bırakılmıştır. Deneylerin süresi 1-15 gündür. Deneylerin sonunda embriyolar yumurtalardan dışarı çıkarılmış ve incelenmiştir. İncelemeler görüntüleme cihazı ile elde edilen görüntülerin karşılaştırılması şeklinde ya da hematolojik açıdan yapılmıştır. Kontrol grubu ile deney grubundan elde edilen veriler karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada, EM alanın tavuk embriyolarının gelişimine etkileri konusundaki çalışmalar ve bu çalışmaların sonuçları sunulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Elektromanyetik alan, embriyo gelişimi, tavuk embriyo*

Effects of Electromagnetic Field on the Development of Chicken Embryos

Abstract

In this study, the studies about the effects of electromagnetic field on the development of chicken embryos and the results of these studies are summarized. With the development of technology, many devices have become an indispensable part of our lives. These devices are mobile phones, televisions, tablets, computers, microwave ovens and other electronic devices. Technological devices make our lives easier and at the same time also affect us with the electromagnetic fields it emits. The effects of electromagnetic field on embryo development have been previously studied in many studies. Especially chicken embryos are prominent in this subject. This is due to the lack of commitment to the mother for development of the egg and the short duration of embryo development. Studies on chicken embryos can be considered in terms of frequency and electromagnetic sources. In terms of frequency, it can be divided into two as low frequency (50, 60 Hz) and high frequency (900, 1800 Mhz). In terms of electromagnetic source, it can be divided into two as mobile phone and electromagnetic field source. In all studies, a group of eggs were not exposed to the electromagnetic field and taken as a control group, the other groups were exposed to electromagnetic fields in different times and in different ways. The duration of the experiment is 1-15 days. At the end of the experiments, the embryos were removed from the eggs and examined. The examinations were done by comparing the images obtained with the imaging device or hematological. The data obtained from the control group and the experimental group were compared. In this study, the studies about the effects of electromagnetic field on the development of chicken embryos and the results of these studies were tried to be presented.

Key Words: *Electromagnetic field, embryo development, chicken embryo*

Giriş

Elektrik alanı, bir elektrik yükünün başka bir elektrik yükü üzerinde yarattığı çekme veya itme kuvvetinin etkisi olarak ifade edilebilir. Her elektrik yükü bir elektrik alanı üretir. Elektrik alanını, elektrik yüklerinin varlığı meydana getirir. Bu yüzden, elektrik şebekesine bağlı bir cihaz, çalışmadığı halde bile bir elektrik alanı oluşturur. Bir cihazın besleme gerilimi yükseldikçe, bunun sonucu olarak ortaya çıkan elektrik alanı da yükselir. Elektrik alan şiddetinin birimi V/m olarak ifade edilir. Elektrik alan şiddeti kaynaktan uzaklaştıkça hızla azalır. Elektrik alanının etrafında bulunan engeller (bina, duvar, ağaç vb.) elektrik alanının etkisini azaltır.

Manyetik alan, elektrik yükleri yer değiştirdiğinde ortaya çıkar. Örnek olarak bir lamba yandığında, elektrik alanının yanı sıra, akımın besleme kablosundan lambaya geçişinden kaynaklanan bir manyetik alan da söz konusudur. Manyetik alan birimi olarak Tesla veya Gauss kullanılmaktadır. Akım ne kadar yüksekse, manyetik alan da o kadar yüksek olur. Elektrik alanında olduğu gibi, manyetik alan şiddeti de mesafe ile hızla azalır. Buna karşın, manyetik alan, elektrik alanında olduğu gibi engel teşkil eden nesnelerce neredeyse hiç engellenmez.

EM alanlar, elektrik ve manyetik alanların bir araya gelmesiyle ortaya çıkar. Burada, elektrik dalgası ve manyetik dalga ışık hızında birlikte yer değiştirirler. EM alanların belirgin özelliği frekansları ve dalga uzunluklarıdır. Frekans, dalganın bir saniyedeki titreşim sayısıdır ve Hertz (Hz) ile ölçülür. Frekans yükseldikçe alanda yayılan enerji yükselir (TMMOB, 2019).

EM alanlar, içlerinde çeşitli iyonlar olan dokulara rahatça nüfuz edebilmekte ve onları titreştirmektedirler. İyonların titreşmesi kendi etraflarında gerilim oluşmasına sebep olmakta ve yakınlarında oldukları potansiyele duyarlı hücre zarı kanallarının kontrol dışı açılmalarına veya kapanmalarına sebebiyet vermektedir. Bu yolla hücre etrafındaki kimyasal denge, normal olmayan etkilerle değişmeye ve EM etkinin daha çok arttığı durumlarda hücre fonksiyonlarının bozulabilmesine kadar gitmektedir. EM alanların dokular içindeki iyonlara olan etkileri sonucunda iyonların hareketlerini artırarak bir ısı enerjisi de ortaya çıkarırlar. Bunun sonucunda da dokular içerisinde sıcaklık artışı görülür. İnsan vücudunda herhangi bir dokunun kendi iç sıcaklığının 0,5°C den daha fazla artması o dokunun tolere edemeyebileceği bir değer olarak alınmıştır. Bu değeri temel alarak geliştirilen bir sınır değer tüm vücut ortalama özgül soğurma hızı (SAR) olarak kabul edilmiştir. 4W/kg olarak verilen bu limitin 10 kat düşük değeri (0.4W/kg) ihtiyat ilkesi ışığında Dünya Sağlık Örgütü, Elektrik-Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (IEEE), Milletlerarası İyonize Olmayan Radyasyondan Korunma Komitesi (ICNIRP) tarafından insan vücudunun RF ve mikrodalga etkilerinin hissedilmeyeceği sınır termal etkilerin başladığı değer olarak kabul edilmiştir. SAR dokularda soğurulan ve ısıya dönüşen güçle ilgilidir (Çerezci ve ark., 2012).

Madde ve canlıya nüfuz edebilen dalga veya parçacıklar şeklindeki enerji olan radyasyon, etkisine göre iyonlaştırıcı (Ionizing Radiation) ve iyonlaştırmayan (Non-Ionizing Radiation) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İyonlaştırıcı Radyasyon atom ve moleküllerden elektron koparabilirken, iyonlaştırmayan radyasyon atomik bağları kırarak yeterli enerjiye sahip değildir. Buna karşın, ısınma, kimyasal reaksiyon değişimleri, hücreler ve dokularda elektrik akımının indüklenmesi yoluyla biyolojik etkilere yol açtığı bilinmektedir (Türkkan ve Pala, 2009).

İyonlaştırıcı olmayan EM radyasyon radyo dalgaları, mikrodalga, kızıl ötesi ışınlar, görünen ışık, mor ötesi ışınlar iken, iyonize EM radyasyon ise x-ışınları, gama ışınları, ve kozmik ışınlardır (Kılıçkap ve Erdiş, 2013).

EM alanın canlılar üzerine etkileri birçok çalışmada incelenmiş ve halen de incelenmeye devam edilmektedir. Bu konudaki incelemelerde özellikle tavuk yumurtaları ve embriyoları öne çıkmaktadır. Bunun nedeni; yumurtanın gelişmesi için anneye bağlılığın olmaması ve embriyo gelişim süresinin kısa oluşudur (Faeghi ve ark., 2015). Ayrıca tavuk embriyolarının gelişim süreci diğer canlıların gelişim süreciyle aynıdır. Tavuk embriyoları üzerine yapılan çalışmalar frekans ve EM kaynak açısından ele alınabilir. Frekans açısından alçak frekans (50, 60 Hz.) ve yüksek frekans (900, 1800

Mhz) olarak ikiye ayrılabilir. EM kaynak açısından ise mobil telefon ve EM alan kaynağı olarak ikiye ayrılabilir. Bütün çalışmalarda, bir grup yumurta EM alana maruz bırakılmamış ve kontrol grubu olarak alınmış, diğer gruplar ise farklı sürelerde ve farklı şiddetlerde EM alana maruz bırakılmıştır. Burada ele alınan çalışmaların süresi 1-15 gündür. Bu sürelerin sonunda embriyolar yumurtalardan dışarı çıkarılmış ve incelenmiştir. İncelemeler görüntüleme cihazı ile elde edilen görüntülerin karşılaştırılması şeklinde veya morfolojik ve hematolojik açıdan yapılmıştır. Kontrol grubu ile deney grubundan elde edilen veriler karşılaştırılarak, EM alanın tavuk embriyolarının gelişimine etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu derleme çalışması bu çalışmaların özetini sunmaktadır.

Düşük Frekansta Yapılan Çalışmalar

Frekans, dalganın bir saniyedeki titreşim sayısıdır ve Hertz (Hz) ile ölçülür. Ülkemizdeki elektrik şebekesinin frekansı 50 Hz dir, Bazı ülkelerdeki elektrik şebeke frekansı 60 Hz dir. Ülkemizdeki bütün elektrikli cihazlar 50 Hz lik şebeke gerilimi ile çalışır. Dolayısıyla bu cihazlar 50 Hz lik düşük frekansta EM alan yayarlar. Düşük frekansta EM alan yayan cihazlardan bazıları televizyon, tıraş makinesi, saç kurutma makinesi, buzdolabı, fırın, ekmek kızartma makinesi, elektrikli süpürge, bilgisayar, elektrikli battaniye gibi günlük hayatta sıkça kullandığımız cihazlardır. Bu cihazları sık sık kullanmamız düşük frekansta EM alana maruz kaldığımız anlamına gelmektedir. Ayrıca yüksek gerilim hatları da 50 Hz lik düşük frekansta EM alan yayarlar.

Tavuk embriyoları ile düşük frekansta yapılan bir çalışmada (Pişiriciler ve ark., 2001), 9 adet seri bağlı 560 sarımlı demir çekirdekli bobin kullanılarak manyetik alan oluşturulmuş ve bobinler kuluçka makinesinin üzerine dikey olarak yerleştirilmiştir. Makine içindeki manyetik alan şiddeti bir manyetik alan ile ölçülmüştür. 6 tekrarlı 20 kontrol ve 20 deney olmak üzere toplam 240 yumurta kullanılmıştır. Kontrol grubuna manyetik alan uygulanmamış, deney grubuna ise manyetik alan uygulanmıştır. 3. günün sonunda kontrol ve deney grubundaki embriyolar yumurtalardan dışarı çıkarılmış ve gerekli solüsyonlar kullanılarak mikroskop altında incelenmiştir. Sonuç olarak deney grubunda anlamlı bir mitoz artışı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra deney grubunda aynı alanda 4 ayrı mitoz fazı birlikte tespit edilmiştir. Bunun manyetik alanın embriyo oluşumunu hızlandırdığı ve hücre bölünmesini artırdığı şeklinde açıklanabileceği ifade edilmektedir.

Bu alanda yapılmış başka bir çalışmada (Delgado ve ark., 1982), frekansları 10, 100 ve 1000 Hz olan, manyetik akı yoğunlukları 0.12, 1.2 ve 12 mikrottesla olan EM alan kullanılmıştır. Toplam 68 yumurtanın 26 adeti kontrol için kullanılmıştır, geriye kalan 42 adet yumurta ise EM alana maruz bırakılmıştır. EM alan kaynağı olarak 55 mm çapında ve 110 mm uzunluğunda bobin kullanılmıştır. Kontrol grubundaki yumurtalar bobinden 20 cm uzaklığa yerleştirilmiştir. 48 saatlik kuluçka süresinin sonunda yumurtalar açılmış ve embriyolar çıkarılmıştır. Morfolojik incelemeler için gerekli solüsyonlarda bekletilerek mikroskop altında incelenmiştir. İncelemelerin sonucunda kontrol grubuna göre EM alana maruz kalan embriyolarda daha fazla anomalilik görülmüştür. En çok anomalilik 100 Hz frekansında 1.2 mikrottesla yoğunluğundaki EM alana maruz bırakılan embriyolarda görülmüştür.

Yüksek Frekansta Yapılan Çalışmalar

Yüksek frekanslı EM alan yayan sistemler radyo, televizyon ve telsiz sistemleri, radar sistemleri, uydu haberleşme sistemleri, mikrodalga fırınlar, tıpta ve sanayide yüksek frekansta çalışan sistemler ve GSM haberleşme sistemleridir.

Mobil telefonların yaydığı EM alanın frekansı, elektrik şebekesinin yaydığı EM alanın frekansına göre yüksek frekans olarak ele alınmaktadır. Mobil telefonların oluşturduğu manyetik alanın, tavuk embriyolarından başka hayvanlar üzerindeki etkileri konusunda da çalışmalar yapılmıştır (Gürlek, 2009; Tok ve Ercan, 2013).

Mobil telefonların yaydığı EM alanın embriyolar üzerine yapılan çalışmalar daha çok tavuk embriyolarında yoğunlaşmaktadır. Bunun sebebi, tavuk embriyolarının gelişimi anne karnında olmayışı ve gelişimin kısa sürede olmasıdır. Bu konuda daha önce yapılan bir çalışmada (Umur ve ark., 2013), 200 adet yumurta alınmış, yumurtalar 30, 48 ve 72 saat $37.0 \pm 0.02^\circ\text{C}$ ve %50-60 nem

koşullarında kuluçka makinesine konulmuştur. Bu çalışmada SAR değeri 0,77 W/kg değerine sahip cep telefonu kullanılmıştır. Cep telefonunun yumurtalara uzaklığı 25 cm den küçüktür. Yumurtalar her biri 50 adetlik 4 gruba ayrılmıştır. Cep telefonu her bir grubun ortasına yerleştirilmiştir. 1. Grup, cep telefonuna maruz bırakılmamış, 2. Grup için cep telefonu kapalı konumda maruz bırakılmıştır. 3. Grup için cep telefonu her 30 dakikada 10 saniye arama yapılarak(konuşma yok) maruz bırakılmıştır. 4. Grup için cep telefonu her 60 dakikada 10 dakika konuşma moduna alınarak maruz bırakılmıştır. Her bir deney grubundaki yumurtalar gelişme evrelerinin 30, 48 ve 72 saat sonrasında açılmış ve bir ışık mikroskobu altında incelenmiştir. Daha sonra gerekli solüsyonlarda bekletilerek immunohistolojik açıdan incelenmiştir. Elde edilen veriler SPSS 10.0 programı ile istatistiksel açıdan değerlendirilmiştir. 3. Gruptaki embriyolarda nöral tüp açılmaları diğer gruptakilere göre daha fazla olduğu gözlenmiş ve istatistiksel olarak $P < 0,001$ çıkmıştır.

Başka bir çalışmada (Siddiqi ve ark., 2017), otomatik sıcaklık ve nem ayarı yapabilen, günde 10 kez yumurtayı otomatik çeviren, EH-35 Sino-PFE Company markalı bir kuluçka makinesi kullanılmıştır. Her bir deneyde farklı mobil telefonlar kullanılmış ve mobil telefonlar yumurtaların ortasına yerleştirilmiştir, öyle ki yumurtaların uzaklıkları 16 cm yarıçaplı bir çember oluşturmıştır. Sıcaklık 37,0°C ve nem %50-60 dır. Deney iki kez yapılmış ve iki farklı laboratuvarında histolojik olarak incelenmiştir. Her bir deney için 40 adet yumurta rastgele olarak 20 adet yumurta içeren iki gruba (kontrol ve deney grubu) ayrılmıştır. Popüler bir cep telefonu ve 1800 Mhz lik bir servis sağlayıcı seçilmiştir. Cep telefonunun SAR değerleri vücut için 0,47 W/kg ve baş için 1.1 W/kg dır. 100XE modeli bir EM ölçüm cihazı deney boyunca manyetik alanı ölçmek için kullanılmıştır. Deney grubundaki 20 adet yumurta, titreşimi kapatılmış sessiz moda alınmış cep telefonu ile EM alana maruz bırakılmıştır. Günde 10 kez 5 dakika başka bir telefon ile aranmıştır. Geceleri arama yapılmamıştır. Toplam maruz kalma süresi 24 saatte 50 dakikadır. Yumurtalar 10.(maruz kalma süresi 500 dakika) ve 15. (maruz kalma süresi 750 dakika) günde açılmıştır. Farklı cep telefonlarının yaydığı EM alan ölçülerek cep telefonları 4 bölüme ayrılmıştır. Grup 1: 0,01-0,1 mW/cm², Grup 2: 0,1- 0,2 mW/cm², Grup 3: 0,2-1 mW/cm² ve Grup 4: >1 mW/cm² dir. Eski cep telefonları yaydıkları yüksek alan sebebiyle 4. grupta yer almaktadır (> 1mW/cm²). Çoğu akıllı cep telefonu 1., 2. ve 3. grupta yer alırken birkaçı 4. grupta yer almaktadır. Wi-fi üzerinden download işlemi yaparken cep telefonunun yaydığı alanın büyüdüğü tespit edilmiştir. Sonuç olarak cep telefonlarının yaydığı EM dalgaların embriyoların karaciğerini etkilediği tespit edilmiştir.

Daha önce yapılan başka bir çalışmada (Al-Qudsi ve Azzouz, 2012), 900 Mhz ve 1800 Mhz de haberleşen ve SAR değeri 2 W/kg olan bir cep telefonu kullanılmıştır. Yumurtalar iki gruba ayrılmıştır. Birinci grup kontrol grubu diğer grup ise EM alana maruz bırakılan gruptur. Her bir grup 30 adet yumurtadan oluşmaktadır. Yumurtalar sıcaklığı 37,5°C, havalandırması ve nem oranı standartlara uygun olan bir kuluçka makinesine konulmuştur. Yumurtalar karesel olarak dizilmiş ve ortasına da cep telefonu yerleştirilmiştir. Yumurtaların cep telefonundan uzaklıkları 10,5 ile 19 cm arasındadır. Cep telefonu, başka bir telefon ile günlük her 6 saatte 15 dakika aranmıştır. Toplam bir günde 60 dakika arama yapılmıştır. 7, 10 ve 14. günlerde embriyolar çıkarılmış, sıcak tuzlu solüsyonla yıkanmış, kurutulmuş, tartılmış ve fotoğraflanmıştır. Her gruptan 10 embriyonun gözlerinde histolojik çalışmalar yapılmıştır. Bir fotoğraflama sistemi kullanılarak embriyoların fotoğrafları çekilmiş ve karşılaştırılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 13 programı kullanılarak istatistiksel olarak incelenmiştir. Sonuç olarak EM alanın tavuk embriyolarının gelişiminde 10. güne kadar büyümesini ve farklılaşmasını olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Bu konuda yapılan başka bir çalışmada (Ingole ve Ghosh, 2006), 900 Mhz frekansında çalışan ve SAR değeri 0,37 W/kg olan standart bir cep telefonu ile yumurtalar EM alana maruz bırakılmıştır. Bu çalışmada 18 yumurtadan oluşan 3 grup yumurta ele alınmıştır. 18 yumurtanın 9'u kontrol için alınmış yani EM alana maruz bırakılmamış, diğer 9 yumurta EM alana maruz bırakılmıştır. Her bir maruz bırakılma aralığı 12 saattir. 1. grup yumurtalar 8 aralığın 4 saati maruz bırakılmış, 2. grup yumurtalar 10 aralığın 5 saati maruz bırakılmış. 3. grup yumurtalar 12 aralığın 6 saati maruz bırakılmıştır. 1. grup 6 gün, 2. grup 8 gün, 3. grup 10 gün sürmüştür. Çıkarılan embriyolar kimyasal çözeltide bekletilmiş ve yapılan incelemede EM alana maruz bırakılan embriyoların öldüğü, maruz bırakılmayanların hepsinin

ise ölmediği tespit edilmiştir. Elde edilen diğer bir sonuç ise maruz bırakılan 3 grupta da cep telefonu anteninin hemen altındaki embriyonun öldüğüdür.

Diğer bir çalışmada (Pawlak ve ark., 2018), 1800 Mhz lik EM alanın tavuk embriyosunun kanındaki değişim incelenmiştir. Sonuçta EM alana maruz kalmış embriyonun kan hücrelerinde değişiklik olduğu tespit edilmiştir.

Diğer bir çalışmada (Chandrakar ve Dharmik, 2015), kafa SAR değeri 1,11 W/kg, gövde SAR değeri 0,22 W/kg olan, 900-1900 Mhz frekansında çalışan popüler bir cep telefonu seçilmiş ve yumurtaların üzerine yerleştirilmiştir. 14 günün sonunda 6 yumurta yaşayabilirlik, dış morfoloji, vücut ağırlığı ve vücut uzunluğu açısından incelenmiştir. Embriyoların fotoğrafları kamera ile görüntülenmiştir. Sonuç olarak embriyolarda anomalilik tespit edilmiştir.

Diğer bir çalışmada (Jyoti ve ark., 2014), tavuk yumurtaları 900 Mhz frekansında bir sinyal üreticinin ürettiği EM alana maruz bırakılmıştır. Yumurtalar 4 gruba ayrılmış ve her grupta 6 adet yumurta bulunmaktadır. 1. gruptaki yumurtalar EM alana maruz bırakılmamış, 2. gruptaki yumurtalar günde yarım saat 20 dBm şiddetinde, 3. gruptaki yumurtalar günde 1 saat 20 dBm şiddetinde, 4. gruptaki yumurtalar günde 1 saat 10 dBm şiddetinde EM alana maruz bırakılmıştır. Yapılan incelemeler sonunda ölüm oranının en çok 3. Grupta olduğu tespit edilmiştir.

Diğer bir çalışmada (Zareen ve Khan, 2008), her biri 10 yumurtadan oluşan biri kontrol grubu diğeri deney grubu olmak üzere iki grup yumurta ele alınmıştır. Standart bir cep telefonu yumurtaların ortasına yerleştirilmiştir. Cep telefonunun titreşimi kapatılmış, sessiz moda alınmış ve başka bir telefon ile günde iki kez 15 dakika aranmıştır. 10. günün sonunda her bir gruptaki yumurtaların yarısı kırılarak açılmış ve embriyoların yaşayabilirliğine bakılmıştır, her iki grupta da 5 yumurtadan 4 ünün yaşadığı tespit edilmiştir. Fakat deney grubundaki embriyoların boyutlarının daha küçük olduğu ve gelişmelerinin geciktiği tespit edilmiştir.

Diğer bir çalışmada (D'Silva ve ark., 2014), 120 adet yumurta bir kuluçka makinesinde standart şartlarda yerleştirilmiştir. Yumurtalar manuel olarak günde 4 kez çevrilmiştir. 60 yumurta kontrol grubu olarak ele alınmış ve cep telefonuna maruz bırakılmamış, diğer 60 yumurta deney grubu olarak ele alınmış ve SAR değeri 2 W/kg olan 900-1800 Mhz frekansında çalışan bir cep telefonuna maruz bırakılmıştır. Deney grubundaki yumurtaları cep telefonuna maruz bırakmak için başka bir telefon ile yarım saatte 3 dakika arama yapılmıştır. 24 saatte 12 saat EM alana maruz bırakılmış, 12 saat maruz bırakılmamıştır. 24 saatte toplam maruz bırakılma zamanı 72 dakikadır. Bu işlem günlük olarak tekrarlanmıştır. Her iki gruptan 5. ve 12. günlerde günde 6 embriyo [her gruptan 48 embriyo, toplam 96 embriyo] yumurtadan dışarı çıkarılmıştır. Çıkarılan her bir embriyonun ağırlığı ve morfolojik özellikleri kaydedilmiştir. Embriyolara %10 formalin uygulanmış ve histolojik incelemeler yapılmıştır. Yapılan incelemelerden elde edilen veriler ile SPSS 22 programı ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Geri kalan embriyoların [her iki grupta 12, toplam 24 embriyo] DNA incelemesi yapılmış ve iki gruptaki embriyolar karşılaştırılarak istatistiksel çalışmalar yapılmıştır. Sonuç olarak, deney grubunda 5.-9. günler arasındaki embriyolarda artan ölüm oranı ve anomalilik tespit edilmiştir. 10 ila 12. günler arasında deney grubunda ölüm tespit edilmemiş ve morfolojik özellikler normal gözükmemektedir. Kontrol grubundaki ve deney grubundaki embriyoların göz lensleri karşılaştırıldığında kontrol grubundakilerin normal olduğu, deney grubundakilerin lenslerinin ise normal olmadığı tespit edilmiştir. DNA incelemesinin sonunda deney grubundaki embriyoların DNA'larının zarar gördüğü tespit edilmiştir. Bu zarar en fazla 9. günde, en az ise 12. günde olmaktadır.

Başka bir çalışmada (Ingole ve Ghosh, 2006), 900 Mhz frekansında çalışan ve SAR değeri 0,37 W/Kg olan bir mobil telefon kullanılmıştır. Metal olmayan ve standart şartlara sahip bir kuluçka makinesi kullanılmıştır. Yumurtalar kuluçka makinesine 3x3 matris şeklinde yerleştirilmiş ve ortasına mobil telefon konulmuştur. Deney iki kez yapılmış, birincisinde kısa süreli maruz bırakılmış, ikincisinde uzun süreli maruz bırakılmıştır. İlk deneyde yumurtalar 5 gruba ayrılmış ve her grupta 18 yumurta vardır. Her gruptaki 9 yumurta kontrol grubu olarak ele alınmış ve EM alana maruz bırakılmamıştır.

Her gruptaki diğer 9 yumurtaya ise 12 saat aralıklarla yarım saat EM alana maruz bırakılmıştır. Kuluçka içine yerleştirilen mobil telefon başka bir telefon ile aranmış ve konuşma modunda tutulmuştur. 48 saatte toplam maruz kalma süresi her bir grup için 2 saattir. Beş gruptaki yumurtalar 4., 5., 10., 12. ve 14. günde açılmış ve embriyolar çıkarılmıştır. İkinci deneyde de yine birinci deneyde olduğu gibi 18 yumurtadan oluşan 5 grup oluşturulmuştur. Her gruptaki 9 yumurta kontrol grubu olarak ele alınmış ve EM alana maruz bırakılmamıştır. Her gruptaki diğer 9 yumurta sırasıyla 4, 4, 6, 9 ve 10 saat EM alana maruz bırakılmıştır. Beş gruptaki yumurtalar 4., 9., 10., 12. ve 14. günde açılmış ve embriyolar dışarı çıkarılmıştır. Bütün embriyolar yaşayabilirlik ve morfolojik açıdan incelenmiştir. Sonuç olarak kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, EM alana kısa süreli maruz kalanlardaki ölüm oranının düşük olduğu fakat uzun süreli maruz kalanlarda ölüm oranının yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç

Teknolojik cihazlar yaşamımızı kolaylaştırırken aynı zamanda yaydığı EM alanlarla da bizi etkilemektedir. Bu cihazların yaydığı EM alanın insan vücuduna etkileri eskiden beri araştırılmış ve giderek artan bir şekilde araştırılmaya devam etmektedir. Bu araştırmaların sonucunda EM alanların olumsuz yanları keşfedilmektedir. Bu derleme çalışmasında EM alanın tavuk embriyolarına etkisi konusunda yapılmış çalışmaların özeti sunulmuştur.

Kaynakça

Al-Qudsi F, Azzouz S. 2012. Effect of Electromagnetic Mobile Radiation on Chick Embryo Development. Life Science Journal, 9(2): 983-991.

Chandrakar M, Dharmik S. 2015. Effect Of Emf Radiation Generated By Cell Phones On Histological Aspects Of Liver Of Chick Embryo. Asian Journal of Research in Biological and Pharmaceutical Sciences, 3(4): 140-149.

Çerezci O, Kartal Z, Pala K, Türkkân A. 2012. Elektromanyetik Alan ve Sağlık Etkileri. Erişim Adresi: http://www.nilufer.bel.tr/dosya_yoneticisi/icerik/EMAKitap.pdf [Erişim: 20.03.2019].

D'Silva M. H, Swer R. T, Anbalagan J, Bhargavan R. 2014. Effect of Ultrahigh Frequency Radiation Emitted from 2G Cell Phone on Developing Lens of Chick Embryo: A Histological Study. Advances in Anatomy, 2014: 1-9.

Delgado J. M. R., Leal J, Monteagudo J. L, Gracia M. G. 1982. Embryological Changes Induced by Weak, Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields. J. Anat., 134(3): 533-551.

Faeghi P, Narimani-Rad M, Besharat Pour E. 2015. Electromagnetic Fields and its effect on Chicken Embryo. Biological Forum, 7(1): 559-563.

Gürlek N. 2009. Cep Telefonunun Oluşturduğu Manyetik Alanın In Vitro Embriyo Gelişimi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Ingole I. V, Ghosh S. K. 2006. Exposure to radio frequency radiation emitted by cell phone and mortality in chick embryos (Gallus domesticus). Biomedical Research, 17(3): 205-210.

Ingole IV, Ghosh SK. 2006. Cell Phone Radiation and Developing Tissues in Chick Embryo - A Light microscopic Study of Kidneys. J.Anat.Soc. India, 55(2): 19-23.

Jyoti, Kohli R.K, Bagai U. 2014. Effect Of Mobile Phone Frequency Radiation On Early Development Of Chick Embryo. International Journal of Science, Environment and Technology, 3(3): 1273-1280.

Kılıçkap S, Erdiş E. 2013. Düşük Frekanslı Elektromanyetik Alan, Cep Telefonları, Baz İstasyonları ve Kanseri Riski. Cumhuriyet Tıp Dergisi, 35: 311-317.

Pawlak K, Bojarski B, Nieckarz Z. 2018. Effect of an 1800 MHz electromagnetic field emitted during embryogenesis on the blood picture of one-day-old domestic hen chicks. *Acta Vet. Brno*, 87: 65-71.

Pişiriciler R, K rpınar M A, Toprak N, Kalkan M T. 2001. D ş k Frekanslı Elektromanyetik Alanın Tavuk Embriyo H crelerine Etkisi. *İstanbul  niv. Vet. Fak. Derg.*, 27 (2): 371-376.

Siddiqi N, Heming T, Shalaby A. 2017. Mobile Phone Electromagnetic Waves Causing Fatty Change in the Hepatocytes of the Developing Chick Embryo: Are Smart Phones too Close for Comfort?, *Biomedical & Pharmacology Journal*, 10(3): 1139-1147.

TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası İzmir Şubesi. Elektromanyetik Alanların Etkileri. Erişim Adresi: http://www.emo.org.tr/ekler/99bb08f940d7461_ek.pdf [Erişim: 20.03.2019].

Tok O. E, Ercan F. 2013. Cep Telefonlarının Yayıdığı Elektromanyetik Dalgaların Sıçan Testis Morfolojisi  zerine Etkileri. *Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(3):138-144.

Türkkan A, Pala K. 2009. Çok Düşük Frekanslı Elektromanyetik Radyasyon ve Sağlık Etkileri. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 14(2): 11-22.

Umur A. S, Yaldız C, Bursalı A. 2013. Evaluation of the Effects of Mobile Phones on the Neural Tube Development of Chick Embryos. *Turkish Neurosurgery*, 23(6): 742-752.

Zareen N, Khan M. Y. 2008. Effect of Mobile Phone Induced Electromagnetic Fields on The Development of Chick Embryo. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 18(8): 528-530.

Ticaret Bakanlığı URGE (Uluslararası Rekabetçiliğin Geliştirilmesi) Projelerinin Niğde Büyükbaş Hayvancılık Sektörüne Etkisi

Davut Yeşil¹, Zeki Bayramoğlu²

¹Ahiler Kalkınma Ajansı, Niğde Yatırım Destek Ofisi, Dr. Sami Yağız Caddesi No:20 Merkez/Niğde 51100, Türkiye

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Aleaddin Keykubat Yerleşkesi Selçuklu/Konya, Türkiye
davutyesil@ahika.gov.tr

Özet

URGE Desteği, Proje ve kümelenme yaklaşımını esas alarak şirketlerin uluslararası rekabet güçlerinin geliştirilmesine yönelik yerel dinamiklerin harekete geçirilmesine olanak sağlayarak, işbirliği kuruluşlarının önderliğinde ihracat alışkanlığı edinmelerini amaçlamaktadır. Bu kapsamda Niğde İlinde Niğde İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği ve Niğde İli Süt Üreticileri Birliği Canlı Hayvan İhracatı ve Süt ve süt ürünleri İhracatı hedefinde proje yürütmüş ve yürütmektedir. Proje ile işletmelerin mevcut durumlarının belirlenmesi, üretilen ürün ve hizmetlerin kapasite ve imkanlarının tespit edilmesi, ortak vizyon oluşturma, makro mikro rekabetçilik analizleri, sektördeki trendler, yurt dışı Pazar fırsatları ve proje yol haritasının belirlenmesi hedefinde faaliyetler yapılmaktadır. URGE Projesinin Niğde ilindeki Proje katılımcısı işletmelerde yarattığı değişim ve farkındalık diğer bölge ve iller için örnek olabilecektir.

Anahtar kelimeler: *Büyükbaş Hayvancılık, URGE Projeleri, Niğde*

The Impact of URGE (Development of International Competitiveness) Projects on the Niğde Cattle Farming Sector

Abstract

URGE grant, based on the project and clustering approach, aims to enable companies to mobilize the local dynamics for the development of international competitiveness and to acquire the export habits under the leadership of the cooperation organizations. In this context, the Niğde Province Cattle Breeders 'Association and Niğde Province Milk Producers' Association have been carrying out projects on the export of live animal and milk and dairy products. With the project, activities are carried out in order to determine the current situation of the enterprises, to determine the capacity and facilities of the products and services produced, common vision analysis, macro micro competitiveness analyses, trends in the sector, foreign market opportunities and project road map. The change and awareness created by the URGE Project in Niğde Project participant enterprises can be an example for other regions and provinces.

Keywords: *Cattle Farming, URGE Project, Niğde*

Uşak İlinde Hayvancılığın Yıllara Göre Genel Durumu

Nuray Şahinler¹, Sibel Alapala Demirhan¹, Nesibe Özge Toy², Suat Şahinler³

¹Uşak Üniversitesi Ziraat Ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Zootečni ABD, 1 Eylül Kampüs Yerleşkesi/Uşak, Türkiye

² Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni ABD, 1 Eylül Kampüs Yerleşkesi/Uşak, Türkiye

³ Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, 1 Eylül Kampüs Yerleşkesi/Uşak, Türkiye
nuray.sahinler@usak.edu.tr

Özet

Tarım sektörünün kolu olan hayvancılık; ürünleri ve çabaları ile insan sağlığı için önem taşıyan ve faydası bulunan ürünlerin üretilmesi, hayvanların bakımı, beslemesi, üretimi ve yetiştirilmesini kapsayan koludur. Hayvancılığın biz insanoğlu için önemini ise WHO (Dünya Sağlık Örgütü) bir “insanın vücut ağırlığının her bir kg için 1 gr protein tüketmesi gerektiğini ve bu da % 42 ‘sinin hayvansal kökenli olması gerektiğini” söyleyerek önemini anlatmıştır. Alt üretim dallarıyla birlikte hayvancılık, gıda temininde olduğu kadar kırsal alanların ve biyolojik çeşitliliğin korunması ile kırsal kesimde hayat standartlarının yükseltilmesi açısından da son derece önemlidir. Türkiye hayvan sayısı bakımında oldukça iyi yerlerde olup ancak verim bakımından gelişmiş ülkelere göre düşük verim elde edilmektedir. Türkiye geneli olarak büyükbaş hayvan sayısı 177. 382. 586 baş, küçükbaş hayvan sayısı 259. 741. 663 baş, yumurta tavuğu ve et tavuğunun toplam miktarı 342. 801. 349 adet, hindi sayısı 3 872 460 adet, kaz 978 384 adet, ördek 491.561 adet, arıcılık yapılan işletme sayısı 83.210 iken, Türkiye ‘de ki arı kovanı sayısı 7. 991. 072 ‘dir. Bu çalışmada Uşak ili hayvancılık verileri kullanılarak bir değerlendirme yapılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda Uşak ilinde 2008 yılında büyükbaş hayvan sayısının 85. 925 baş iken, toplam küçükbaş hayvan sayısı 248.148 baş olduğu, 2018 TÜİK verilerinde ise büyükbaş hayvan sayısı 130.643, küçük baş hayvan sayısı 358.185 baş, Uşak İl Tarım ve Orman Müdürlüğü’nden elde edilen verilere göre de kanatlı hayvan sayısı 6.312.000 adet, ilde mevcut kovan sayısı 9.070 adet iken bal üretimi 176.53 ton olduğu belirlenmiştir. Son on yıldaki veriler karşılaştırılmış ve hayvan sayısının son yıllarda giderek arttığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hayvancılık, Uşak ili, İstatistik veriler.

The General Status of Animal Husbandry in Uşak by Years

Abstract

Livestock, the arm of the agricultural sector; products and efforts for the production of products that are important and beneficial to human health, animals care, feeding, production and training is the arm covering. The importance of animal husbandry for the human being was explained by the WHO (World Health Organization) by saying that in the human body weight should consume 1 g of protein per kg and that 42% should be of animal origin. Together with the sub-production branches, livestock is very important in terms of food supply, as well as protection of rural areas and biodiversity, and in raising living standards in rural areas. Turkey is in quite a good number of animals in care, but lower yields are obtained compared to developed countries in terms of efficiency. Turkey The number of cattle in general 177 382 586 head, ovine number 259 741 663 head, the total amount of laying hens and meat chickens 342 801 349 Total, turkeys number 3.87246 million units, dug 978 384 units, duck 491,561 units, while the number of companies where beekeeping 83210, Turkey also the number of beehive 7 991 072 d. In this study, an evaluation was made by using animal husbandry data of Uşak province. According to the obtained data, the number of bovine animals in Uşak province was 85. 925 in 2008, the total number of bovine animals was 248.148 head, in 2018 TURKSTAT the number of bovine animals was 130.643, the number of small cattle was 358.185 head, obtained from Uşak Provincial Directorate of Agriculture and Forestry. According to the data, the number of poultry was 6,312,000, the number of hives available in the province was 9,070 and the honey production was 176,53 tons. The data in the last decade has been compared and the number of animals has increased in recent years.

Keywords: Animal husbandry, Uşak province, Statistical data

Giriş

Tarım sektörünün bir kolu olan hayvancılık tüm ülkeler için önemli bir koldur. Hayvancılık ile elde edilen bir çok ürün hem ekonomik açıdan hem de insanların besin ihtiyaçlarını karşılamak amaçlı oldukça değerlidir (Yurdakul ve Ören, 1995). Ülke ekonomisi için hayvancılık birim yatırıma en yüksek katma değer oluşturan ve en düşük maliyetle istihdam imkânı sağlayan bir sektördür. Sanayi sektöründe günümüzde bir kişiye istihdam imkânı yaratabilmek için asgari 80 bin dolarlık yatırıma ihtiyaç duyulurken ancak hayvancılık sektöründe bunun beşte biri kadar kaynak yeterli olmaktadır (Demir, 2012). Türkiye sahip olduğu eşsiz coğrafik konum ve özellikleri ile hayvancılığa oldukça elverişlidir. Hayvancılığın yeterli gelişmemesinin sebebi ise , izlenen yanlış politikalar hayvancılığın gelişimini engellemiş ve sektörde gerileme yaşanmıştır (Vural ve Fidan, 2007)

Hayvancılıkla insan sağlığı açısından oldukça faydalı ürünler elde edilmektedir. Üretilen ürünler insan beslenmesinde en değerli ürün gurubunu oluşturup ürünlerden elde edilen hayvansal proteinlerin yerini başka bir madde dolduramamaktadır (Aydemir ve Pıçak, 2007). WHO(Dünya Sağlık Örgütü) bir “insanın vücut ağırlığının her bir kg için 1 gr protein tüketmesi gerektiğini ve bu da % 42 ‘sinin hayvansal kökenli olması gerektiğini” söyleyerek de elde edilen ürünlerin önemini anlatmıştır. ABD, Almanya, İngiltere, Hollanda, Danimarka, Avustralya, Yeni Zelanda ve Fransa gibi hayvancılığı geliştirmiş olan birçok ülke de kaliteli ve bol miktarda hayvansal ürünler üretilip her zaman dış ticarete açık ürünler oluşturmuşlardır. YANİ üretilen ürünler ülkelerde önemli döviz girdisi sağlayabilmektedir. (Saçlı, 2005)

Hayvancılık gelişmiş ülkeler de zaman endüstrisinde bir kolu halini almıştır. Yani Temel olarak hayvancılığa dayalı yem sanayi, veteriner ilaçları sanayisi, hayvancılık ekipman sanayileri süt ve süt mamulleri sanayi, dericilik ve tekstil sanayileri, yeni bir istihdam yaratmaktadır.(Anonim, 2006). Hayvancılık sadece besinsel üretimi kapsamaz. Hayvanlardan elde edilen kıl, tüy, yün, deri, ipek sanayisinin de ekonomik olarak ülkeler bazında katkısı bulunmaktadır.

Dünya da Hayvancılık

Bir ülkede yaşayan insanların ülkenin gelişmişlik durumu ne olursa olsun gıda güvencesi en önemli politikası olmalıdır. Vücudun temel ihtiyacını karşılayan bu ürünlerin kişi başı tüketim miktarları ülkelerin gelişmişlik düzeyini belirlemede önemli bir etkidir. Dünya geneli hayvan verilerine bakılırsa 2016 yılında dünyada 1,5 milyar baş sığır, 2,2 milyar baş koyun ve keçi, 199 milyon baş manda, 28 milyon baş deve, 982 milyon baş domuz ve 25 milyar adet kanatlı varlığı bulunmaktadır. Geçmiş yıllara bakılarak bir değerlendirme yapıldığında dünyada 1970 yılına göre 2016 yılında hayvan varlıklarında sığır-mandada %41, koyun ve keçide %51 ve domuzda %79'luk artış sağlanmıştır. Kanatlılarda ise bu artış %376 olmuştur. Veriler doğrultusunda 1970 yılında sığır varlığı 1.081.641 baş 2000 yılında 1.314.761 baş ,2012 yılında 1.485.212 baş 1 ve 2016 yılında 1.474.888 baş olmuştur. Bunun yanında koyun- keçi 1970 yılında 1.440.966, 2000 yılında 1.805.676, 2016 yılında 2.176.164 baş olarak kayıtlara geçmiştir. Kanatlı sektöründe üretim ise dünya genelinde yıldan yıla gerileme göstermeden sürekli artış halinde olmuştur. Örneğin 1970 yıllarında 5.208.633 baş iken bu oran yıldan yıla 7.215.808 baş ,10.632.870 baş , 14.401.862 baş , 19.458.571 baş ve en son 2016 yılında ise 24.796.170 başa ulaşmıştır (Anonim, 2017 a).

Türkiye de Hayvancılık

Ülkemizin sahip olduğu çok çeşitli bitki örtüsü , iklim koşulları, ekolojik yapısı, coğrafik konumu ,sahip olduğu tarım ve mera alanları çeşitliliği ile hayvancılık için elverişli bir yerdir. Hayvancılık tek bir sektör dalı olarak gözüktüğü de aslında gıda sektörü ile sanayi sektörü ile de yakından bir bağı bulunmaktadır.

Türkiye hayvan sayısı bakımında oldukça iyi yerlerde olup ancak verim bakımından gelişmiş ülkelere göre düşük verim elde edilmektedir. Türkiye geneli olarak büyükbaş hayvan sayısı 177. 382. 586 baş, küçükbaş hayvan sayısı 259. 741. 663 baş, yumurta tavuğu ve et tavuğunun toplam miktarı 342. 801. 349 adet, hindi sayısı 3 872 460 adet, kaz 978 384 adet, ördek 491.561 adet, arıcılık yapılan işletme sayısı 83.210 iken, Türkiye ‘de ki arı kovanı sayısı 7. 991. 072 ‘dir.(Anonim,2018a).

Çizelge 1.1:Türkiye Küçükbaş Hayvan Sayısı

Tür ve ırklarına göre küçükbaş hayvan sayıları Number of sheep and goat by type and races (Türkiye - Turkey)				
	Koyun - Yerli	Koyun - Merinos	Keçi - Kıl	Keçi - Tiftik
	Sheep - Domestic	Sheep - Merino	Goats - Ordinary	Goats - Angora
	(baş - heads)	(baş - heads)	(baş - heads)	(baş - heads)
2002	24 473 826	699 880	6 519 332	260 762
2003	24 689 169	742 370	6 516 088	255 587
2004	24 438 459	762 696	6 379 900	230 037
2005	24 551 972	752 353	6 284 498	232 966
2006	24 801 481	815 431	6 433 744	209 550
2007	24 491 211	971 082	6 095 292	191 066
2008	22 955 941	1 018 650	5 435 393	158 168
2009	20 721 925	1 027 583	4 981 299	146 986
2010	22 003 299	1 086 392	6 140 627	152 606
2011	23 811 036	1 220 529	7 126 862	151 091
2012	25 892 582	1 532 651	8 199 184	158 102
2013	27 485 166	1 799 081	9 059 259	166 289
2014	29 033 981	2 106 263	10 167 125	177 811
2015	29 302 358	2 205 576	10 210 338	205 828
2016	28 832 669	2 151 264	10 137 534	207 765
2017	31 257 408	2 420 228	10 419 027	215 645

Kaynak :TÜİK,2017

Türkiye genelinde koyun ırkları yerli ve merinos olarak ele alındığında 2002 yılında 25.173.706 baş koyun bulunmaktadır. Son iki yıla bakılırsa 20016 yılında 30.983.933 baş 2017 yılında 33.677.636 başa ulaşmıştır.Yine keçi ırlarından ülkemizde bulunan kıl keçisi sayısı 2002 yılında 6.519.332 ikin 2010 yılında 6.140.627 baş, 20017 yılında 10.419.027 baş olarak kayıtlara geçmiştir.Tiftik keçisi kıl keçisine göre ülkemizde daha az sayı da bulunmaktadır.2002 yılında verilen veride 260.762 baş tiftik keçisine sahip iken bu sayı giderek azalmıştır (Anonim,2017 b).

Çizelge1.2:Türkiye Geneli Kümes Hayvanları Sayısı

Türlerine göre kümes hayvanları sayısı

Number of poultry animals by types

(Türkiye - Turkey)

	Yumurta tavuğu	Et tavuğu	Hindi	Kaz	Ördek
	Laying hens	Broilers	Turkeys	Geese	Ducks
	(adet - number)	(adet - number)	(adet - number)	(adet - number)	(adet - number)
2002	57 139 257	188 637 066	3 092 408	1 400 136	832 091
2003	60 399 520	217 133 076	3 994 093	1 336 775	810 910
2004	58 774 172	238 101 895	3 902 346	1 250 634	770 436
2005	60 275 674	257 221 440	3 697 103	1 066 581	656 409
2006	58 698 485	286 121 360	3 226 941	830 081	525 250
2007	64 286 383	205 082 159	2 675 407	1 022 711	481 829
2008	63 364 818	180 915 558	3 230 318	1 062 887	470 158
2009	66 500 461	163 468 942	2 755 349	944 731	412 723
2010	70 933 660	163 984 725	2 942 170	715 555	396 851
2011	78 956 861	158 916 608	2 563 330	679 516	382 223
2012	84 677 290	169 034 283	2 760 859	676 179	356 730
2013	88 720 709	177 432 745	2 925 473	755 286	367 821
2014	93 751 470	199 976 150	2 990 304	911 990	399 820
2015	98 597 340	213 658 294	2 827 731	850 694	398 387
2016	108 689 236	220 322 081	3 182 751	933 353	413 841
2017	121 556 027	221 245 322	3 872 460	978 384	491 561

Kaynak:TÜİK,2017

Ülkemizde kanatlı sektörünün büyük yeri vardır. Kanatlı hayvanlardan olan tavuk özellikle kümes hayvancılığında büyük bir yer kaplamaktadır. 2002 yılında et ve yumurta tavuğu olarak ayırdığımızda yumurta tavuğu 57.139.257 adet, et tavuğu 188.637.066 adettir. 2017 yılında ise bu oran artarak 121.556.027 adet, et tavuğu ise 221.245.322 adet olarak verilerde yerini almıştır.

Temel olarak ihtiyaçlarımızı karşılayan koyu, keçi, sığır ve kanatlı hayvanları dışında arıcılıkta da ülkemiz dünya genelinde büyük bir paya sahiptir. Sahip olduğu bitki çeşitliliği ile arıcılık sektörü içinde vazgeçilemez bir yerdir. Bal üretiminde dünyada lider konumda olan Çin, toplam dünya bal üretiminin % 27,5'lük kısmını karşılamaktadır. Türkiye bu sıralamada 2. Sırada yer alırken Hindistan ise 6.sıralarda yer almaktadır (Anonim, 2018a).

Çizelge1.3:Türkiye Genei Arıcılık Verileri

	Arıcılık yapılan köy sayısı (adet)	Arıcılık yapan işletme sayısı (adet)	Yeni kovan (adet)	Eski kovan (adet)	Bal (Ton)	Balmumu (ton)
2002	22 423	-	3 980 660	180 232	74 554	3 448
2003	22 110	-	4 098 315	190 538	69 540	3 130
2004	22 133	-	4 237 065	162 660	73 929	3 471
2005	22 550	-	4 432 954	157 059	82 336	4 178
2006	22 305	-	4 704 733	146 950	83 842	3 484
2007	21 560	-	4 690 278	135 318	73 935	3 837
2008	21 093	-	4 750 998	137 963	81 364	4 539
2009	21 469	-	5 210 481	128 743	82 003	4 385
2010	20 845	-	5 465 669	137 000	81 115	4 148
2011	21 131	-	5 862 312	149 020	94 245	4 235

2012	21 307	-	6 191 232	156 777	89 162	4 222
2013	-	79 934	6 458 083	183 265	94 694	4 241
2014	-	81 108	6 888 907	193 825	103 525	4 053
2015	-	83 467	7 525 652	222 635	108 128	4 756
2016	-	84 047	7 679 482	220 882	105 727	4 440
2017	-	83 210	7 796 666	194 406	114 471	4 488
Arıcılık yapan köy sayısı 2013 yılından itibaren "Arıcılık yapan işletme sayısı" olarak değiştirilmiştir.				Number of villages in apiculture have been revised as "number of agricultural holdings in apiculture" since 2013.		

Kaynak:TÜİK,2017

Yıllar boyunca bal üretimimiz giderek artmıştır.2002 yılında bal üretimi bakımından 74.554 ton bal üretimi gerçekleşmiş iken 2017 yılında 114.471 ton' a ulaşmıştır. Arıcılık kovan sayısı yıllar içinde arıcılık işletme sayısı olarak değiştirilmiş ve işletme sayısı 83.210 adete ulaşmıştır (Anonim,2017b)

Uşak İli Hayvancılık Mevcut Durumu

Uşak ili gerek sosyo-ekonomik gerekse coğrafi yapısı itibari ile hayvancılık için uygun bölgeler arasından yer alır. Uşak ilinde sığır yetiştiriciliği, koyun- keçi yetiştiriciliği, kanatlı yetiştiriciliği ve arıcılık yapılabilmektedir. Bölgede hayvancılık verilerine göre yıllar boyunca artış gösteren bir grafik mevcuttur.

Bölgede yetiştirilen büyük baş hayvan sayısı toplamda 78.234 iken 20018 verilerinde 130.643 olarak belirlenmiştir.Çizelge 1.4 te Uşak ilinde mevcut büyükbaş hayvan sayıları verilmiştir. (Anonim,2018b).

Çizelge 1.4:Uşak İli Büyükbaş Hayvan Sayısı (Kaynaklar:TÜİK,2018)

BÜYÜKBAŞ SAYILARI	Sığır (Yerli)	Sığır (Melez)	Sığır (Kültür)	Manda	TOPLAM B.BAŞ
2002	4.051	44.121	30.082		78.254
2003	6.112	43.594	14.889		64.595
2004	3.623	39.847	28.980		72.450
2005	3.979	43.761	31.826		79.566
2006	2.546	46.685	35.650		84.881
2007	1.012	10.437	72.597		84.046
2008	1.023	9.462	75.440		85.925
2009	1.070	9.837	78.975		89.882
2010	1.131	10.366	83.508		95.005
2011	1.544	13.514	93.728		108.786
2012	1.237	13.597	108.763		123.597
2013	1.623	17.815	105.976		125.414
2014	1.246	13.752	109.970		124.968
2015	1.162	14.917	119.102		135.181
2016	704	14.659	108.845		124.208
2017	306	24.061	104.897	6	129.270
2018	1779	30203	98658	3	130.643

Uşak ilinde 2002 yılında büyükbaş sığır sayısı 78.254 baş , 2005 yılında 79.566 baş ,2017 yılında 129.270 baş olarak veriler elde edilmiştir.Manda ise Uşak ilinde 2002 yılından 2017 yılına kadar hiç bulunmamakta iken 2017 yılında 6 baş olmuştur.2018 yılında yine sayında azalma gerçekleşerek 3 başa düşmüştür (Anonim,2018b)

Çizelge 1.5:Uşak İli Mevcut Küçükbaş Hayvan Sayıları

KÜÇÜKBAŞ SAYILARI	Koyun(Yerli)	Koyun(Merinos)	Keçi(Kıl)	TOPLAM K.BAŞ
2002	241.807		84.678	326.485
2003	253.241		78.064	331.305
2004	224.752		77.830	302.582
2005	226.055		60.106	286.161
2006	251.484		30.944	282.428
2007	253.899		22.427	276.326
2008	233.304		14.844	248.148
2009	197.870		17.535	215.405
2010	400.398		38.868	439.266
2011	418.578		39.900	458.478
2012	406.787		41.972	448.759
2013	434.318		48.277	482.595
2014	365.000		45.000	410.000
2015	408.907		50.047	458.954
2016	445.642		47.949	493.591
2017	340.180	150	61.918	402.248
2018	308868		49317	358.185

Kaynak:TÜİK,2018

Küçükbaş hayvan sayısı bakımından incelendiğinde ise Uşak ilinde yerli koyun ırkının varlığı mevcuttur.Merinos ırkı ise sadece 2017 yılında 150 baş olarak ilde ki verilerde yer almıştır.Keçi ırkından ise kıl keçisinin üretimi Uşak ilinde yapılmaktadır.2002 yılında ise 84.678 baş kıl keçisi ,2008 yılında 233.304 baş.,2017 yılında ise 61.918 baş ,2018 yılında ise 49.317 baş olarak verilere işlenmiştir. Genel toplam olarak tabloda yer alan küçük baş hayvan sayısının 2016 yılına kadar artış gösterdiği ancak bu yıldan sonra 358.185 baş olarak düştüğü gözlemlenmiştir.

Çizelge 1.6:Türkiye Geneli Kanatlı Hayvan Sayısı

KANATLI SAYILARI	Et Tavuğu	Yumurta Tavuğu	Ördek	Hindi	Kaz	TOPLAM
2002	1.614.700	198.488	1.948	9.130	6.475	1.830.741
2003	2.453.400	190.500	44.992	9.375	6.425	2.704.692
2004	1.259.100	135.347	1.770	8.450	6.600	1.411.267
2005	1.266.500	116.391	1.800	8.400	6.600	1.399.691
2006	1.520.300	291.327	1.203	2.850	1.647	1.817.327
2007	1.947.300	274.346	1.136	2.489	1.845	2.227.116
2008	3.287.665	208.307	1.173	5.458	1.571	3.504.174
2009	2.569.500	280.825	1.625	6.520	3.075	2.861.545
2010	3.636.300	185.682	2.083	5.569	1.351	3.830.985
2011	5.850.536	155.691	1.397	4.975	2.880	6.015.479
2012	6.969.864	169.091	1.886	5.810	3.567	7.150.218
2013	7.593.520	153.790	1.585	5.060	3.430	7.757.385
2014	7.785.600	148.550	1.635	5.152	3.011	7.943.948
2015	8.151.583	140.140	1.735	7.265	3.720	8.304.443
2016	8.620.868	138.150	1.950	8.580	4.215	8.773.763
2017	10.001.956	748.044	3.450	4.450	6.030	10.763.930
2018	10414254	349746	3435	5715	8850	10.782.000

Kaynak:TÜİK,2018

Uşak geneli de hayvan sayılarına bakıldığında en fazla artışa sahip olan ve her yıl giderek artış gösteren hayvan sektörü kanatlı sektörü olmuştur. Uşak ilinde et tavuk varlığı 1614.700 iken 2018

yıllarına gelindiğinde 10.414.254 olarak verilmiştir.Hindi varlığı 2018 yılında 5ç715 adet olur iken bunun yanında ördek 2435 adet ,kaz ise 8850 adet olarak bulunmuştur.Toplam değerlerde ise kanatlı hayvan sayısı 1.830.741 adetten 10.782.000 adete yükselmiştir.

Uşak ilinde diğer bir hayvancılık kolu arıcılıktır. Arıcılık bakımından Uşakta bulunan kovan varlığı ise son 16 yılda 2.295 adet artış gerçekleştirmiştir.(Çizelge 1.7)

Çizelge 1.7:Uşak İli Mevcut Arıcılık

ARICILIK	Kovan Sayısı	Bal Üretimi(Ton)
2002	6.184	74
2003	5.852	70
2004	8.258	68
2005	8.258	68
2006	8.473	155
2007	7.674	108
2008	7.628	128
2009	8.367	144
2010	8.500	127
2011	9.008	173
2012	9.070	176
2013	6.774	118
2014	7.020	121
2015	7.344	117
2016	8.697	103
2017	7.825	117
2018	8479	127

Uşak ilinde arıcılık sonucunda elde edilen bir arı ürünü olan balın 2002 yılında 74 ton üretimi gerçekleşmiştir.2017 yılında bu değer 117 tona çıkarken 2018 yılında ise 127 ton olarak verilere geçmiştir.

Sonuç

Dünya genelinde hayvancılık önemli bir tarım koludur.Hayvancılık sonucunda elde edilen besinler ve sektörler arasında sağladığı ekonomik katkılar göz ardı edilmez.Genl olarak bizim ülkemize bakıldığında tarım ve hayvancılık için oldukça elverişli bir yapıya sahiptir. Ülkemizde şimdiye kadar tanımlanmış 11 707 tane (13 tane kibrit otu, 73 tane eğrelti, 42 tane açık tohumlu, 11 579 tane kapalı tohumlu) bitki türü var. Bunlardan 3 649 tanesi endemiktir. Endemik olma özelliği ise bu türlerin ülkemiz dışında dünyanın başka hiçbir yerinde yetişememesine olanak sağlar. Bitki çeşitliliğinin yanı sıra ülkemizde dört mevsimin birden yaşanması bizim için oldukça fayda sağlamaktadır.

Uşak ili de Ege Bölgesinde yer alan ve hayvancılık için uygun yapıya sahip bir ilimizdir.Yapığımız bu derleme sonucunda elde ettiğimiz veriler doğrultunda hayvan miktarı her geçen yıl artmaktadır.Küçük baş hayvan sayılarından sadece keçi ırkında 2002 yılından bu yana bir dalgalanma gerçekleşmiş ve 2002 yılında ki verilere bakarak 2018 yılında keçi sayısında düşme gözlemlenmiştir.

Kanatlı hayvan sayısı ise bütün ırkları için artış göstermiştir.2018 yılında toplam adeti 10.782.000 ‘e ulaşmıştır. Aynı şekilde ilimizde var olan bitki çeşitleri (çam, kavak gibi) arıcılık için uygun olanaklar sağlamaktadır. Arıcılık ile de her geçen yıl azalma göstermeden kovan sayısı 8479 adete ulaşmış olup,bal üretimi de 127 ton olarak belirlemiştir.

Kaynaklar

Anonim, 2017a. TİGEM Hayvancılık Sektör Raporu 2017 Yılı.Dünyada Hayvancılık Sektörünün Görünümü. Sayfa:4

Anonim, GAP Yöresinde Hayvan Yetiştiriciliği-V, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara, 2006.

Anonim,2017b.TürkiyeİstatistikKurumu,<https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>,
Anonim,2018 , “Arıcılık”,*Tarım Orman Bakanlığı,TAGEM*, Temmuz 2018 Arıcılık verileri , Ürün No:26 .

Anonim,2018b.TürkiyeİstatistikKurumu,<https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>,
Demir N., 2012. AB ve Türkiye’de hayvancılık politikalarındaki son gelişmelerin uyum süreci açısından karşılaştırılması. *Alınları Zirai Bilimler Dergisi*, 23(2), 58-63.

Saçlı, Yurdagül. “AB’ye Uyum Sürecinde Hayvancılık Sektörünün Dönüşüm İhtiyacı” DPT Uzmanlık Tezleri, Yayın: DPT: 2707, Ankara, Nisan 2007.

Vural H.,Fidan H., 2007. Türkiye’de Hayvansal Üretim ve Hayvancılık İşletmelerinin Özellikleri. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 13(1 Ve 2), 49-59.

Yurdakul O, Ören N, 1995. Türkiye Hayvancılığına Uygulanan Ekonomi Politikaları. Türkiye Hayvancılığının Yapısal ve Ekonomik Sorunları Sempozyumu,27-29 Eylül 1995, İzmir, 7- 15.

Yaz Aylarında Buzağılayan Jersey Düvelerin Kolostrum Yağ Asit İçerikleri Değişimi

Özgül Anıtaş¹, Yeşim Özoğul², Sibel Bozkurt¹, Serap Göncü¹

¹ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Balcalı Kampüsü, Balcalı Sarıçam/Adana 01330, Türkiye

² Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Balcalı Kampüsü, Balcalı Sarıçam/Adana 01330, Türkiye
sibelbozkurt4312@gmail.com

Özet

Yeterli miktarda ve yüksek kaliteli kolostrumun tüketilmesi, buzağının hayatta kalma ve verimli sürü ömrü için hayati öneme sahiptir. Kolostrum içeriği de sağlık üzerindeki etkisi ile buzağı beslemesinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışma, yaz aylarında buzağılayan jersey ırkı düvelerin doğum sonrası kolostrum yağ asitleri içeriği değişiminin incelenmesi amacıyla yürütülmüştür. Buzağılamadan hemen sonra ve 2 farklı zamanda alınan kolostrum örnekleri Gaz Kromatografisi ile analiz edilerek yağ asit oranları karşılaştırılmıştır. Yapılan analiz sonucu buzağılamadan hemen sonra, buzağılamadan 8 saat ve 16 saat sonra önemli yağ asitlerinden oleik asit oranı sırasıyla %27,04 %26,36 ve % 20,88, palmitik asit oranı %31,32, 30,96 ve % 35,71, stearik asit oranı ise %14,02, % 13,42 ve % 9,47 olarak bulunmuştur. Bu üç yağ asidi oranlarının dönemler arası farkları istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Ayrıca analiz sonucu kolostrumun doymuş yağ asitleri (SFA) oranları sırayla % 56,83, %58,04 ve %65,29 olarak hesaplanmış ve dönemlere bağlı olarak artış olduğu, tekli doymamış yağ asitlerinin (MUFA) oranları %31,26, %30,58 ve %25,42 ve çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) oranlarının ise %3,98, %3,6 ve %4,15 olarak bulunmuş ve MUFA ve PUFA oranlarında zamana bağlı olarak azalma olduğu gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Jersey, kolostrum, yağ asitleri, dönem

Changes in Fatty Acid Profile of Colostrum of the Jersey Heifers in Summer Months

Absrtact

The consumption of sufficient and quality colostrum is vital to the survival of the calf and later performance. Colostrum content has an important role in calf feeding with its effect on healthy life of cattle. This study was carried out to investigate the changes in fatty acids content of colostrum of Jersey heifers in the summer months. The fatty acid contents of colostrum samples taken immediately after calving and at 2 different times (8 hours and 16 hours) were determined by Gas Chromatography to compare. As a result of the analysis, immediately after calving, 8 hours and 16 hours, the rate of oleic acid was %27,04 %26,36 and % 20,88, palmitic acid was 31,32, 30,96 and % 35,71, and stearic acid was %14,02, % 13,42 and % 9,47 respectively. The differences between these three fatty acid were statistically significant ($p < 0.05$). In addition, the saturated fatty acids ratios (SFA) of colostrum were determined as % 56,83, %58,04 and %65,29 respectively and there was an increase in SFA, depending on the periods. The ratios of monounsaturated fatty acids (MUFA) were calculated as %31,26, %30,58 and %25,42 while polyunsaturated fatty acids (PUFA) contents were found as %3,98, %3,6 and %4,15, respectively. The result of this study showed that there was a decrease in MUFA and PUFA contents of colostrum depending on the periods.

Keywords: Jersey, colostrum, fatty acids, period

Giriş

İnek kolostrumunun bileşimindeki protein içeriği, özellikle, buzağının hastalık ve ölümleri önlemek için pasif bağışıklık kazandığı immünoglobulinler ve bağışıklık faktörleri içermesi nedeniyle önemli bir yer tutar (Quigley ve Drewry, 1998; Weaver ve ark., 2000; Stelwagen ve ark., 2009). Kolostrum, doğumdan hemen sonra yeni doğan buzağıları immünolojik olarak korur ve vitaminleri (özellikle A, D ve E) ve düşük rezervleri olan mineralleri içermesi nedeniyle buzağılara yüksek kaliteli besinleri sağlar (Ontsouka ve ark., 2003; Kehoe ve ark., 2007). Buzağılamadan hemen sonra buzağılara, yeterli miktarda ve yüksek kaliteli kolostrum verilmesi buzağının hayatta kalma ve verimli sürü ömrü için hayati öneme sahiptir. Kolostrum içeriği de buzağı beslemesinde önemli bir yer tutmaktadır.

Kolostrum bileşenlerinden biri de yeni doğan buzağların vücut ısını korumak için ısı üretimi aşamasında enerji sağlayan (termojenez) ve yağ asidi oksidasyonu ile glukoz homeostazını korumak için aktif glukoneogenezi sağlayan yağlardır (Hammon ve ark., 2012). Ayrıca, bazı yağ asitleri sadece beslenme özellikleri için değil, aynı zamanda spesifik sağlık etkileri için de faydalıdır (Hill ve ark., 2011). Kolostrum yağı üzerine yapılan çalışmalarda asıl önemli olan, doğumdan sonraki ilk günlerde toplam içeriğindeki oranların değişikliğine odaklanılmıştır (Nardone ve ark., 1997; Leiber ve ark., 2011). Bayizit (2003), metabolizmada yağların, yağ asitlerinin ve bunların metabolik ürünlerinin önemli fonksiyonlar gösterdiğini belirtmiştir. Bu fonksiyonlar arasında etkin enerji kaynağı olmaları dış faktörlere karşı dayanıklılık sağlamaları, hücre ve zarının temel yapı taşı olmaları, prostaglandin, tromboksan ve lökotrienler gibi hormon benzeri eikozanoid bileşiklerin ön maddesi olarak görev almaları sayılabilir. Hormon benzeri bileşikler merkezi sinir sistemi, ateşli hastalıklar ile bağışıklık sisteminde, diğer hormonların etki göstermesinde ve kan basıncının ayarlanmasında rol oynamaktadır (Lee, 1994). Yapılan araştırmalarda yağ asitleri içerisinde bulunan çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA)'nın vücut metabolizmasında birçok hastalık üzerinde etkili olduğu görülmüştür. PUFA'ların eksikliğinde, kan, lipid düzeyinde dengesizlik, ateşli hastalıklar ve artritis gibi önemli metabolizma bozukluklarının ortaya çıktığı belirtilmektedir (Von Schacky, 2000; Yamada ve ark., 2000).

Bu çalışmanın amacı Jersey ırkı düvelerden buzağılamadan hemen sonra, 8 saat ve 16 saat sonra alınan kolostrum örneklerinden Gaz Kromatografisi ile yağ asitlerini analiz ederek özellikle doymuş yağ asitleri, tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri oranlarının değişiminde zamanın yağ asitleri oranlarına etkisini değerlendirmektir.

Materyal ve Metot

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Süt Sığırcılığı Araştırma Uygulama Ünitesinde yürütülmüştür. Hayvan materyali olarak sağlıklı ve benzer özelliklerde olan 3 baş Jersey ırkı ilkine buzağılanmış inekler üzerinde çalışılmıştır.

Bu işletmede, inekler doğum yapmadan 1 hafta önce doğum bölmesine alınmakta ve doğumdan 3 gün sonrasına kadar bu bölmelerde gözetim altında tutulmaktadır. Doğum yapan ineklerden doğumda, doğumdan 8 ve 16 saat sonra kolostrum örnekleri alınmıştır. İneklerin memelerinin temizlik ve dezenfeksiyonu yapıldıktan sonra elle sağılarak 15 ml'lik steril tüpe kolostrum örnekleri alınmış ve tüp üzerine ineğe ait bilgiler kaydedilerek önce -20 °C'de dondurulmuş, ardından analiz dönemine kadar -80 °C'ye kadar soğutma kapasitesine sahip olan derin dondurucuda muhafaza edilmiştir. Analiz dönemi geldiğinde +4 °C'de çözündürüldükten sonra gerekli ölçümleri yapılmıştır.

Jersey ırkı ineklerden kolostrum numunelerinin yağ asit analizleri Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarında yapılmıştır.

Yağ Asitleri Tayini

Eksrakte edilmiş lipitten, yağ asidi metil esterleri Ichihara ve ark. (1996) metoduna göre yapılmıştır. 25 mg eksrakte edilmiş yağ örneği üzerine 4mL 2M'lık KOH ve 2mL n-heptan ilave edilir. Daha sonra oda sıcaklığında 2 dakika vortekste karıştırılır ve 4000 rpm' de 10 dakika süreyle santrifüj edilir ve heptan tabakası gaz kromatografisi (GC)'inde analiz için alınır.

Gaz Kromatografisi Şartları

Yağ asidi analizi, bir GC Clarous 500 cihazı (Perkin-Elmer, USA), bir adet alev iyonizasyon detektörü ve SGE kolon (30 m x 0.32 mm ID x 0.25 lm BP20 0.25 UM, USA) kullanılarak analiz edilmiştir. Enjektör ve dedektör sıcaklıkları sırası ile önce 220 °C 'ye sonra 280 °C'ye ayarlanır. Bu esnada fırın sıcaklığı 5 dakika 140 °C 'de tutulur. Sonrasında her dakika 4 °C arttırılarak 200 °C'ye kadar, 200 °C'den 220 °C'ye de her dakika 1 °C arttırılarak getirilir. Numune ölçüsü 1ml ve taşıyıcı gaz da 16 ps'de kontrol edillir. Split 1:100 oranında kullanıldı. Yağ asitleri standart 37 bileşenden oluşan FAME karışımının gelme zamanlarına bağlı olarak karşılaştırılmasıyla tanımlanır.

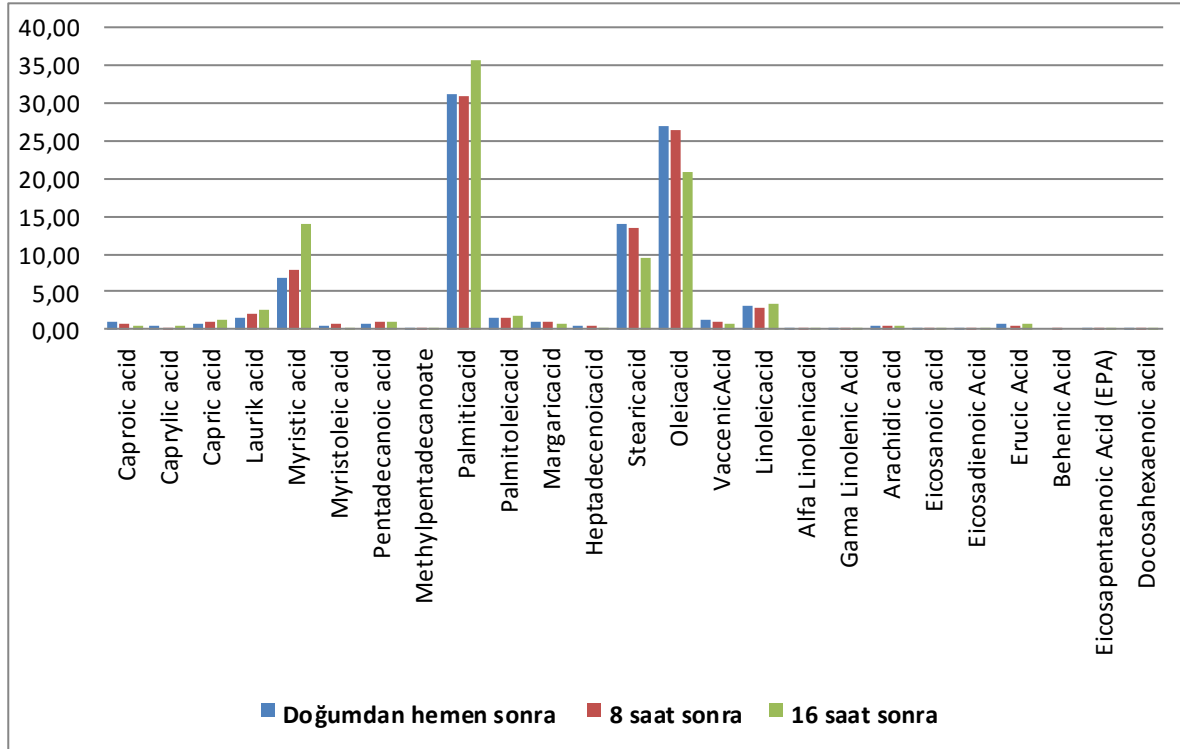
Bulgular ve Tartışma

Kolostrum içerik itibarı ile de normal süttten farklıdır. Yapılan araştırmalarda kolostrum içeriğindeki değişkenliğin buzağılamadan 3-4 gün sonra azaldığını belirtilmiştir (Csap'o ve ark., 2011).

Yaz aylarında ilk defa doğuran Jersey ırkı ineklerde buzağılama sonrası saatlere göre kolostrum örnekleri yağ asit içerikleri ve yüzde oranları Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1.Yaz aylarında ilk defa doğuran Jersey ırkı ineklerde buzağılama sonrası saatlere göre kolostrum örnekleri yağ asit içerikleri ve yüzde oranları.

Farklı dönemlerde kolostrumda bulunan yağ asitleri oranları					
	Formül	Doğumdan hemen sonra	Doğumdan 8 saat sonra	Doğumdan 16 saat sonra	Önem düzeyi
Caproic acid	C6:0	0,96±0,10	0,83±0,14	0,51±0,04	0,000
Caprylic acid	C8:0	0,45±0,06	0,28±0,05	0,49±0,04	0,000
Capric acid	C10:0	0,83±0,12	0,97±0,47	1,37±0,07	0,018
Laurik acid	C12:0	1,42±0,22	2,05±0,13	2,51±0,31	0,000
Myristic acid	C14:0	6,85±0,42	7,81±0,45	14,07±1,13	0,000
Myristoleic acid	C14:1	0,52±0,05	0,63±0,07	0,29±0,03	0,000
Pentadecanoic acid	C15:0	0,78±0,05	1,14±0,06	0,93±0,09	0,000
Methylpentadecanoate	C15:1	0,31±0,03	0,34±0,04	0,29±0,01	0,019
Palmitic acid	C16:0	31,32±0,37	30,96±0,71	35,71±1,67	0,000
Palmitoleic acid	C16:1	1,66±0,05	1,61±0,20	1,93±0,10	0,002
Margaric acid	C17:0	1,05±0,04	1,07±0,04	0,83±0,08	0,000
Heptadecenoic acid	C17:1	0,42±0,01	0,43±0,05	0,31±0,06	0,000
Stearic acid	C18:0	14,02±0,50	13,42±0,98	9,47±1,24	0,000
Oleic acid	C18:1n9	27,04±0,56	26,36±0,92	20,88±0,46	0,000
Vaccenic acid	C18:1n7	1,22±0,04	1,11±0,05	0,84±0,06	0,000
Linoleic acid	C18:2n6	3,23±0,03	2,94±0,19	3,49±0,57	0,041
Alfa Linolenic acid	C18:3n3	0,29±0,02	0,27±0,04	0,23±0,04	0,037
Gama Linolenic acid	C18:3n6	0,12±0,00	0,13±0,03	0,10±0,00	0,031
Arachidic acid	C20:0	0,56±0,01	0,54±0,11	0,40±0,01	0,016
Eicosanoic acid	C20:1n9	0,09±0,01	0,10±0,01	0,08±0,01	0,044
Eicosadienoic acid	C20:2	0,05	0,05±0,00	0,07±0,02	0,000
Erucic acid	C22:1n9	0,70±0,06	0,55±0,06	0,76±0,08	0,000
Behenic acid	C22:0	0,00	0,08±0,00	0,00	0,000
Eicosapentaenoic acid (EPA)	C20:5n3	0,07±0,01	0,05±0,01	0,08±0,01	0,002
Docosahexaenoic acid	C22:6n3	0,22±0,02	0,16±0,01	0,18±0,03	0,006



Grafik 1.Yaz aylarında ilk defa doğuran Jersey ırkı ineklerde buzağılama sonrası saatlere göre kolostrum örnekleri yağ asit içerikleri ve yüzde oranları

Tablo 1 incelendiğinde kolostrumda bulunan toplam yağ asitleri içerisinde en yüksek orana, Palmitic acid (%31,32), Oleic acid (%27,04), Stearic acid (%14,02) ve Myristic acid (%6,85)'in sahip olduğu görülmektedir. Kolostrum yağ asitlerinden kaproik asit, miristoleik asit, margarik asit, heptadekenoik asit, stearik asit, oleik asit, vaksenik asit, alfa linolenik asit, araşidik asit oranları buzağılamadan hemen sonra yüksek oranda olmasına rağmen buzağılamadan 16 saat sonra bu oranlarda düşme görülmektedir. Kaprik asit, laurik asit, miristik asit, pentadekanoik asid, palmitik asit, palmitoleik asit ve eikosadienoik asit oranları ise buzağılamadan hemen sonra düşük oranda olmasına rağmen buzağılamadan 16 saat sonra bu oranlarda artış görülmektedir (Tablo 1).

Laakso ve ark. (1996), Ayrshires ve Frisian ırkı ineklerin kolostrumunu doğumdan hemen sonra başlayıp bir hafta süresince her 12 saatte almışlar ve kolostrum analizlerinde miristik asit ve palmitik asit oranlarının giderek azaldığını, stearik asit, oleik asit ve vaksenik asit oranlarının giderek arttığını belirtmişlerdir. Bu araştırma bulguları yukarıda yapılan bulgulara benzerlik göstermektedir.

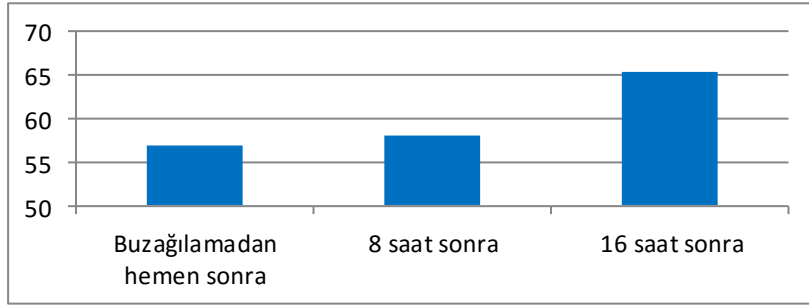
Jersey ırkı ineklerin buzağılama sonrası saatlere göre kolostrum yağ asit içerikleri karşılaştırıldığında kolostrumu oluşturan tüm yağ asitlerinin saatlere göre değişim oranları istatistiki olarak önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 2.Yaz aylarında ilk defa doğuran Jersey ırkı ineklerde buzağılama sonrası saatlere göre kolostrum yağ asit içeriklerinin Σ SFA, Σ MUFA ve Σ PUFA oranları

Yağ Asitleri	Buzağılamadan hemen sonra	8 saat sonra	16 saat sonra
C10:0	0,83±0,12	0,97±0,47	1,37±0,07
C12:0	1,42±0,22	2,05±0,13	2,51±0,31
C14:0	6,85±0,42	7,81±0,45	14,07±1,13
C15:0	0,78±0,05	1,14±0,06	0,93±0,09
C16:0	31,32±0,37	30,96±0,71	35,71±1,67
C17:0	1,05±0,04	1,07±0,04	0,83±0,08
C18:0	14,02±0,50	13,42±0,98	9,47±1,24
C20:0	0,56±0,01	0,54±0,11	0,40±0,01
C22:0	0,00	0,08±0,00	0,00
Σ SFA	56,83	58,04	65,29
C14:1	0,52±0,05	0,63±0,07	0,29±0,03
C15:1	0,31±0,03	0,34±0,04	0,29±0,01
C16:1	1,66±0,05	1,61±0,20	1,93±0,10
C17:1	0,42±0,01	0,43±0,05	0,31±0,06
C18:1n7c	1,22±0,04	1,11±0,05	0,84±0,06
C18:1n9c	27,04±0,56	26,36±0,92	20,88±0,46
C20:1	0,09±0,01	0,10±0,01	0,08±0,01
Σ MUFA	31,26	30,58	25,42
C18:2n6	3,23±0,03	2,94±0,19	3,49±0,57
C18:3n6	0,12±0,00	0,13±0,03	0,10±0,00
C18:3n3	0,29±0,02	0,27±0,04	0,23±0,04
C20:2 cis	0,05	0,05±0,00	0,07±0,02
C20:5n3	0,07±0,01	0,05±0,01	0,08±0,01
C22:6 n3	0,22±0,02	0,16±0,01	0,18±0,03
Σ PUFA	3,98	3,6	4,15
MUFA/SFA	0,55	0,53	0,4
PUFA/SFA	0,07	0,06	0,06
PUFA/MUFA	0,13	0,12	0,16
Σ n6	3,45	3,07	3,59
Σ n3	0,58	0,48	0,49
n6/n3	5,95	6,4	7,33

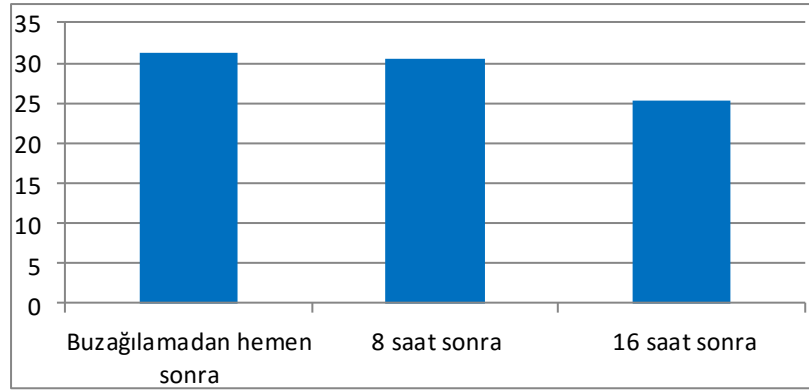
Tablo 2 incelendiğinde Σ SFA’da en yüksek oranı palmitik asit oluşturduğu görülmektedir. Palmitik asit Σ SFA’nın yaklaşık % 55’ini oluşturmaktadır. Jersey ırkı ineklerin doğumdan sonraki kolostrum Σ SFA oranları 56,83, doğumdan 8 saat sonra 58,04, doğumdan 16 saat sonra ise 65,29 olarak hesaplanmıştır. Bu verilere göre zamana bağlı olarak Σ SFA oranlarında artış olduğu görülmektedir (Grafik 2).

Varga-Visi ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada Jersey ırkı ineklerin 1., 3. ve 5. günde alınan kolostrum örneklerinde Σ SFA oranlarını ortalama olarak %72,7 oranında, Contarini, ve ark.(2014) ise siyah alaca ineklerin kolostrum analizinde Σ SFA oranlarını ilk gün %66,3 olarak bulmuşlardır. Bu araştırmacıların bulguları yukarıdaki oranlara benzerlik göstermektedir.



Grafik 2. Yaz aylarında doğuran Jersey ırkı ineklerin kolostrumunda bulunan yağ asitlerinin Σ SFA oranları

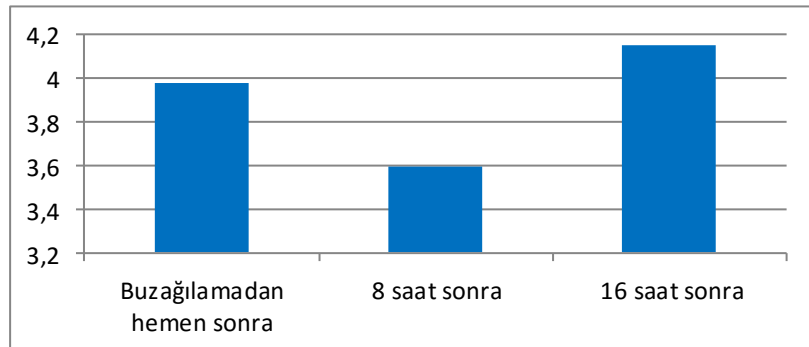
Tablo 2 incelendiğinde Σ MUFA'da en yüksek oranı Oleic acid (C18:1n9) oluşturduğu görülmektedir. Oleic acid Σ MUFA'nın yaklaşık % 86,5'ini oluşturmaktadır. Oleik asitte oluşan değişimler Σ MUFA oranlarını etkileyecektir. Jersey ırkı ineklerin doğumdan sonraki kolostrum Σ MUFA oranları 31,26, doğumdan 8 saat sonra 30,58, doğumdan 16 saat sonra ise 25,42 olarak hesaplanmıştır. Bu verilere göre zamana bağlı olarak Σ MUFA oranlarında azalma olduğu görülmektedir (Grafik 3).



Grafik 3. Yaz aylarında doğuran Jersey ırkı ineklerin kolostrumunda bulunan yağ asitlerinin Σ MUFA oranları

Varga-Visi ve ark. (2011) çalışmalarında Σ MUFA oranlarını %23,1 olarak bulmuşlardır. Bu oranların buzağılamadan 16 saat sonra ölçülen kolostrum Σ MUFA oranına yakın bir değere sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 2 incelendiğinde Σ PUFA'da en yüksek oranı Linoleic acid oluşturduğu görülmektedir. Linoleic acid Σ PUFA'nın yaklaşık % 81,16'sını oluşturmaktadır. Jersey ırkı ineklerin doğumdan sonraki kolostrum Σ PUFA oranları 3,98, doğumdan 8 saat sonra 3,6 doğumdan 16 saat sonra ise 4,15 olarak hesaplanmıştır. Bu verilere göre zamana bağlı olarak Σ PUFA oranlarında artış olduğu görülmektedir (Grafik 4).



Grafik 4. Yaz aylarında doğuran Jersey ırkı ineklerin kolostrumunda bulunan yağ asitlerinin Σ PUFA oranları

Varga-Visi ve ark. (2011) çalışmalarında Σ PUFA oranlarını %3,8 olarak bulmuşlardır. Bu bulguların yukarıda yapılan çalışma bulgularına yakın bir değere sahip olduğu görülmektedir.

Bu çalışmanın sonunda Jersey ırkı ineklerin buzağılama sonrası saatlere göre kolostrum yağ asit içerikleri karşılaştırıldığında, kolostrumu oluşturan tüm yağ asitlerinin saatlere göre değişim gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca zamana bağlı olarak kolostrum yağ asitlerinin Σ SFA ve Σ PUFA oranlarında artma, Σ MUFA oranlarında azalma olduğu tespit edilmiştir.

Kaynaklar

Bayazit AA. 2003. Doymamış Yağ Asitlerinin Beslenme Ve Sağlık Açısından Önemi. Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi, Sayı 3.

Contarini G, Povolito M, Pelizzola V, Monti L, Bruni A, Passolungo L, Abeni F, Degano L. 2014. Bovine colostrum: Changes in lipid constituents in the first 5 days after parturition. Journal Dairy Science, 97(8):5065–5072. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7517>.

Csapó J, Lóki K, Béni B, Süli Á, Varga-Visi É, Albert Cs, Csapó-Kiss Z. 2011. Colostrum and milk of current and rare cattle breeds: protein content and amino acid composition. Acta Universitatis Sapientiae, Alimentaria, 4(1):18–27.

Hammon HM, Steinhoff-Wagner J, Schönhusen U, Metges CC, Blum JW. 2012. Energy metabolism in the newborn farm animal with emphasis on the calf: Endocrine changes and responses to milk-born and systemic hormones. Domestic Animal Endocrinology, 43(2):171–185. <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2012.02.005>.

Hill TM, VandeHaar MJ, Sordillo LM, Catherman DR, Bateman II HG, Schlotterbeck RL. 2011. Fatty acid intake alters growth and immunity in milk-fed calves. Journal Dairy Science, 94(8):3936– 3948. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3935>.

Ichihara K, Shibahara A, Yamamoto K, Nakayama T. 1996. An improved method for rapid analysis of the fatty acids of glycerolipids. Lipids, 31(5):535–539. <https://doi.org/10.1007/BF02522648>.

Kehoe SI, Jayarao BM, Heinrichs AJ. 2007. A survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania dairy farms. Journal of Dairy Science. 90:4108–4116.

Laakso P, Manninen P, Mäkinen J, Kallio H. 1996. Postparturition changes in the triacylglycerols of cow colostrum. Lipids, 31(9):937–943.

Lee RMKW. 1994. Fish oil, essential fatty acids, and hypertension. Canadian Journal of Physiology and Pharmacology, 72(8): 945 - 953. <https://doi.org/10.1139/y94-132>.

Leiber F, Hochstrasser R, Wettstein HR, Kreuzer M. 2011. Feeding transition cows with oilseeds: Effects on fatty acid composition of adipose tissue, colostrum and milk. Livestock Science, 138(1-3):1–12. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.11.016>.

Nardone A, Lacetera N, Bernabucci U, Ronchi B. 1997. Composition of colostrum from dairy heifers exposed to high air temperatures during late pregnancy and the early postpartum period. Journal of Dairy Science, 80(5):838–844. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)76005-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)76005-3).

Ontsouka CE, Bruckmaier RM, Blum JW. 2003. Fractionized milk composition during removal of colostrum and mature milk. Journal of Dairy Science, 86(6):2005–2011. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73789-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73789-8).

Quigley III JD, Drewry JJ. 1998. Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre- and postcalving. *Journal of Dairy Science*, 81(10):2779–2790. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75836-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75836-9).

Stelwagen K, Carpenter E, Haigh B, Hodgkinson A, Wheeler TT. 2009. Immune components of bovine colostrum and milk. *Journal of Animal Science* 87(13 Suppl.):3–9. <https://doi.org/10.2527/jas.2008-1377>.

Von Schacky C. 2000. n–3 Fatty acids and the prevention of coronary atherosclerosis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 71(1): 224 – 227. <https://doi.org/10.1093/ajcn/71.1.224s>

Weaver DM, Tyler JW, VanMetre DC, Hostetler DE, Barrington GM. 2000. Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 14:569–577.

Yamada T, Strong JP, Ishii T, Ueno T, Koyama M, Vvagayama H, Shimizu A, Sakai T, Malcom GT, Guzman MA. 2000. Atherosclerosis and ω -3 fatty acids in the populations of a fishing village and a farming village in Japan. *Atherosclerosis*, 153(2):469-481. [https://doi.org/10.1016/S0021-9150\(00\)00431-7](https://doi.org/10.1016/S0021-9150(00)00431-7).

Hall 3 Session 4

21 April 2019

Moderator: Dr. Mustafa DUMAN

2023 Yumurta Sektörü: Hayvan Refahı, Ürün Çeşitlendirme, Rekabet Edebilirlik

Zehra Bozkurt¹

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni AD, Ahmet Necdet Sezer Kampüsü, 03200, Afyonkarahisar, Türkiye
zhra.bozkurt@gmail.com

Özet

Türkiye Avrupa Birliği'ne tam üyelik sürecinde ilerlemektedir. Türkiye-AB katılım müzakere sürecinde Avrupa Birliği'nin 1999/74/EC sayılı Yumurtacı Tavuk Direktifi ulusal mevzuata aktarılmıştır. İlk 2011 yılında yayınlanan ve daha sonra 2014 yılında yenilenen Yumurtacı Tavukların Korunması ile İlgili Asgari Standartlara İlişkin Yönetmelik tavuk yumurtası üretimi için kullanılabilir zenginleştirilmiş kafesler ve alternatif yetiştirme sistemlerine ilişkin minimum hayvan refahı standartlarını tanımlamıştır. Yeni standartlara göre, 2023 yılından itibaren geleneksel kafeslerin kullanımı yasaklanmıştır. Yine bu kapsamda, AB'nin tek zorunlu hayvan refahı etiketlemesi olan üretim tipi etiketleme 2017 yılında yayınlanan Yumurta Tebliği ile uygulamaya konmuştur. Bu gelişmeler sektörünün lideri olan Afyonkarahisar'da yumurtacı işletmeler için tarihsel bir dönüşümü başlatmıştır. Bu tebliğde, hayvan refahı standartlarına uyumun maliyeti ile yüksek hayvan refahı ile elde edilecek ekonomik gelir maliyet-fayda yaklaşımı ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca farklı refah standartları altında yetiştirilen tavuk yumurtalarına ilişkin tüketici yaklaşımları ürün çeşitlendirme ve rekabet edebilirlik perspektifinden ele alınarak potansiyel fırsatlar tartışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Yumurta sektörü, Hayvan refahı, Maliyet-Fayda, Ürün çeşitlendirme, Rekabet edebilirlik

2023 Egg Sector: Animal Welfare, Product Diversification, Competitiveness

Zehra Bozkurt¹

¹Afyon Kocatepe University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Science, Ahmet Necdet Sezer Campus, 03200, Afyonkarahisar, Turkey
zhra.bozkurt@gmail.com

Abstract

Turkey is proceeding to full membership to the European Union. The 1999/74 / EC Laying Hen Welfare Directive of the European Union has been transposed into national legislation during European union full membership process of Turkey. The Regulation on Minimum Standards for the Protection of Laying Hens, which was entered in force in 2011 and renewed in 2014, defined the minimum welfare standards for enriched cages and alternative housing systems that could be used for chicken egg production. According to new national standards, the use of conventional cages has been prohibited since 2023. Within this scope, egg labeling according to production system, that is unique compulsory animal welfare labeling system in EU, came into effect with the Egg Communique in 2017 in Turkey. These developments introduced a historical transformation of laying hen farms in Afyonkarahisar which is the leader of the sector in Turkey. In this paper, the cost of compliance with the animal welfare standards and the economic income to be obtained as result of high animal welfare were compared with cost-benefit approach. In addition that, the consumer approaches to the eggs of chickens raised under different welfare standards were evaluated and the potential opportunities from product diversification and competitiveness perspectives were discussed.

Keywords: Egg sector, Animal welfare, Cost-Benefit, Product diversification, Competitiveness

Giriş

Son yıllarda tüketicilerin gıda ürünleri için kalite algısında bir değişim gerçekleşmektedir. Miktar ve lezzet yanında sağlıklı gıdaya verilen önem artmakta, tüketim tercihleri hayvan refahı ve çevrenin korunmasını da giderek daha fazla içermektedir. Tüketim davranışlarında görülen bu eğilim

markalaşma stratejisi için de hayvana ve çevreye dost üretim teknolojilerine dayalı kalite anlayışının daha fazla yer almasına neden olmaktadır. Tüketicinin hassasiyetleri ve taleplerini dikkate alan üretim yaklaşımı müşteri sadakatini de güçlendirmektedir (Kelch 2011, Erian ve Phillips 2017).

Kalite ve sürdürülebiğe odaklanmış bir üretim felsefesi ile Avrupa Birliği hayvan refahı standartlarını her geçen gün geliştirmekte ve aynı paralelde mevzuatını da güçlendirmektedir. Türkiye, Avrupa Birliği'ne tam üyelik sürecinde ilerlemektedir ve hayvan refahına ilişkin AB müktesebatına önemli oranda uyum gerçekleştirmiştir. Avrupa Birliği'nin yumurtacı tavukların korunmasına ilişkin 1999/74/EC sayılı Konsey Direktifi ile yumurtanın pazarlanmasına ilişkin 589/2008 sayılı Komisyon Tüzüğü ulusal mevzuata aktarılmıştır (Anonim 1999, Anonim 2008). Türkiye yumurta sektörü 2023 yılından itibaren yeni bir üretim modeline geçiş yapacaktır (Anonim 2014b). Bu süreç yumurta sektörü bakımından tavuklar için daha yüksek refah koşullarının oluşturulması için ek yatırım ve işletme maliyeti anlamına gelirken ürün çeşitlendirme ve yeni bir fiyat politikası ile de potansiyel fırsatlar içermektedir (Bozkurt 2017).

Bu tebliğde, hayvan refahı standartlarına uyumun maliyeti ile yüksek hayvan refahı ile elde edilecek ekonomik gelir maliyet-fayda yaklaşımı ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca farklı refah standartları altında yetiştirilen tavuk yumurtalarına ilişkin tüketici yaklaşımları ürün çeşitlendirme ve rekabet edebilirlik perspektifinden ele alınarak potansiyel fırsatlar tartışılmıştır.

Avrupa Birliğinde ve Türkiye’de Yumurta Tavukların Refah Standartları

Avrupa Birliğinin 1999/74/EC sayılı Yumurtacı Tavuk Direktifi yumurtacı tavukların refahı için minimum standartları tanımlamaktadır (Anonim 1999). Yumurtacı tavukların beslenmesi, barındırılması, sağlık ve hareket özgürlüğü için bir dizi minimum kriterin tanımlandığı Direktif yumurtacı tavukların zenginleştirilmiş kafeslerde veya alteratif sistemlerde yetiştirilebileceğini vurgulamaktadır. Avrupa Birliği’nden 10 yıl sonra 2023 yılında Türkiye’de de geleneksel kafeslerin tamamen kullanımdan çıkarılması beklenmektedir (Anonim 2014b). Ayrıca Avrupa Birliği’nin 589/2008 sayılı Yumurtalara İlişkin Piyasa Standartlarına Yönelik Detaylı Kuralları Belirleyen Komisyon Tüzüğü hükümleri 2014 ve 2017 tarihli Gıda Kodeksi Yumurta Tebliğleri ile ulusal mevzuata aktarılmıştır (Anonim 2014a, Anonim 2017). Avrupa Birliği ve Türkiye’de yürürlüğe giren mevzuata göre yumurtacı tavuklar kafes içerisinde sıkışık barındırılmaz ve her bir tavuk için en az 750 cm² taban alanı (kullanılabilir en az kafes alanı 600 cm²) temin edilmeli, kafesin yüksekliği en az 45 cm (kafesin 150 cm²’lik bölümünde 20 cm yükseklikte) olmalı ve kafes taban alanının en fazla 2000 cm² ve koloni büyüklüğünün ise en az 7 tavuk olmalıdır. Tavukların doğal davranışlarını sergileyebilmesi için kafeste bir folluk, tırnak aşındırıcı, eşelenmenin mümkün olduğu altlık ve her tavuk için en az 15 cm olacak şekilde tünekler bulundurulmalıdır. Tavukların kafeslere doldurulup boşaltılmasını kolaylaştırmak için kafes bataryaları arasındaki koridor en az 90 cm genişliğinde olmalıdır. Kafes bataryasının tabanı kümes zemininden en az 35 cm yükseklikte olmalıdır (Anonim 1999, Anonim 2014b, Bozkurt 2017) Yumurtacı tavukların refahına ilişkin 1999/74/EC sayılı Konsey Direktifine göre kafesiz yada diğer adı ile alternatif yetiştirme sistemlerinde ise yumurtacı tavuklar için yeterince folluk (en az 1 folluk/7 tavuk veya en fazla 120 tavuk için en az 1 m² grup folluk alanı), tünek (tavuk başına 15 cm tünek mesafesi ve tünekler arasında ve tünek ile duvar arasında yatay mesafeler sırasıyla 30 ve 20 cm) ve altlık (her tavuk için en az 250 cm² altlıklı alan ve kümes zemininin 1/3’ü altlıklı olmalıdır) temin edilmelidir (Anonim 1999, Anonim 2014b). Ayrıca kat sayısı en fazla 4, katlar arasındaki mesafe tavuğun başının üstünde en az 45 cm yükseklik sağlayacak şekilde olmalıdır. Tavukların açık dolaşıma erişiminin bulunması durumunda ise tavukların doğrudan açık alana çıkışını sağlamak üzere çıkış açıklıkları (en az 35 cm yükseklik ve 40 cm genişlikte) bulunmalıdır. Her zaman su bulunduran, sert hava koşullarına ve yırtıcılara karşı koruma sağlanan açık gezinme alanında hayvan yoğunluğu 9 tavuk/m² olmalı ve zemin kontaminasyona uygun olmamalıdır (Anonim 1999, Anonim 2014b). Avrupa Birliği’nde ilk kez 2004 yılında başlanan ve tek zorunlu gıda etiketlemesi olan tavuk yumurtası için pazarlama standartlarına ilişkin (EC) No 589/2008 sayılı Komisyon Uygulama Tüzüğü, hem yumurtanın üzerinde hem de yumurtaların içine konduğu paketin üzerindeki etikette yetiştirme sistemi bilgisinin bulundurulmasını hükme bağlamıştır. Yumurtalar “organik (0)”, “fre-range(1)”, “barn(2)” ve “eggs from caged hen(3)” şeklinde etiketlenmektedir (Anonim 2008, Bozkurt 2017). *Free-Range* (Açık Dolaşıma Erişim) terimi ile

etiketlenecek yumurtalar için minimum şartlar; 1999/74/EC sayılı Konsey Direktifinin 4. Maddesi hükümlerine ek olarak, (EC) No 589/2008 sayılı Komisyon Tüzüğüne göre, açık gezinti alanında barındırma yoğunluğu en fazla hektarda 2500 tavuk veya 4 m² alanda 1 tavuk oranlarını geçmemeli, açık alan mera olup rotasyon ile otlatılıyor ise, her padokta tavuk başına en az 2,5 m² mera alanı temin edilmeli ve açık gezinme alanı, kapalı barınağının meraya en yakın çıkış açıklığının 150 m'lik yarıçapı içinde bulunmalıdır. *Barn yumurtaları* (kümeşte kafessiz yetiştiricilik) terimi ile etiketlenecek yumurtalar için minimum şartlar; 1999/74/EC sayılı Konsey Direktifinde belirtilen alternatif sistemler için tanımlanan şartlarda yetiştirilen tavuklardan elde edilmiş olmalıdır (Anonim 1999, Anonim 2008).

Hayvan Refahı için Kalite Güvence Sistemleri

Yüksek hayvan refahı standartlarının sağlanmasının garanti edildiği bu üretim modelinde, üçüncü taraf denetimine açık olan sertifikasyon kuruluşları etiket sağlamaktadır. Böylece tüketici yüksek hayvan refahı koşullarında üretilmiş yumurta gibi hayvansal gıdaları rahatlıkla belirleyebilme ve satın alabilmektedir. Nitekim sofralık yumurtalar için yetiştirme sistemine göre zorunlu etiketleme Avrupa Birliği'nin ilk hayvansal gıdalar için ilk zorunlu hayvan refahı etiketlemesidir. Yarı kamusal etiketleme programlarında kamu ortaklığının bulunduğu yaklaşıma ise en iyi örnekler Fransa'daki Label Rouge etiketi yumurta ve et ürünleri için kullanılmakta, Hollanda'daki EKO, İngiltere'deki The Soil Association ve Almanya'daki Bio-Siegel 'de organik ürünler için kullanılmaktadır. Doğrudan odaklanmasa da hayvan refahı üzerinde olumlu yan etkilerinin olmasını hedefleyen orta seviyeli hayvan refahı kalite güvence programlarına ise Avrupa'da büyük perakendeciler tarafından kurulan GLOBAK G.A.P, İtalya'da büyük bir kanatlı tedarik zinciri tarafından kurulan II Campese ve İngiltere'de süper market zinciri Mark & Spencer gösterilebilir (Schmid ve Kilchsperger 2010, Havinga 2017, Bozkurt ve Koçak 2017).

Maliyetlerin Artışı

Hayvan refah düzeyinin yükseltilmesi aynı zamanda yasal minimum standartların işletmede sağlanması anlamına gelmektedir. Yumurtacı tavukların ölçülü refah standartları (yasal minimum standartlar) zenginleştirilmiş kafes sistemlerini ve bu sistemlerin kullanımı için kümes modernizasyonunu gerektirmektedir. Ayrıca havalandırma ve iklimlendirme için kümes ekipmanı, yedek sistem ve alarm ile personel ile ilgili ek hükümlerin yerine getirilmesi de maliyetlere yansyacaktır. Yumurtacı tavukların barındırma yoğunluğunda gerçekleşecek olan düşüş ise en önemli maliyet olarak karşımıza çıkmaktadır. Maliyetlerdeki artışın, birim yumurta maliyetinin de artışına neden oldu bildirilmiştir (Makdisi ve Marggraf 2011, Agra CEAS Consulting 2004, Mulder ve Zomer 2017, Havinga 2017).

Yüksek Hayvan Refahının Faydası

Yüksek barındırma yoğunluğunun yumurtacı tavukların sağlık ve verimlerini olumsuz etkilemektedir. Yani yüksek yoğunluk ile daha fazla yumurta elde edilebilmesine rağmen bu şekilde düşük refah koşullarında barındırılan tavuklardan bir üretim dönemi boyunca vaad edilmiş olan standart yumurta verimi elde edilememektedir. Çünkü düşük refah koşulları piliç döneminde kemik ve vücut gelişimini olumsuz etkimekte, yumurta verim döneminde yeterli immun sistem ve konstitüsyon elde edilememekte ve bu şekildeki sürülerde üretim dönemi sonuna kadar ölüm oranında daha fazla artış, yumurta veriminde ise daha düşük bir performans görülmektedir. Dolayısı ile düşük refah koşullarına bağlı ekonomik kayıplar yüksek refah için yapılacak maliyetlerden daha fazla olabilmektedir (Kang vd., 2016). Yüksek refah standartları düşük hayvan refahına bağlı oluşan ekonomik kayıpları azaltarak işletmeye kazanç sağlamakta, hayvan refahında sağlanacak iyileşmelerin bu ekonomik kayıpları azalttığı ve üretim verimliliğini arttırdığı bildirilmektedir (Verspecht vd., 2011). Ayrıca, hayvan dostu ürünlere ve yeşil tüketime ilgi de giderek artmaktadır. Tüketicilerin çiftlik hayvanı refahı konusundaki endişelerini gıda ürünleri için satın alma davranışlarına yansıtmaktadır. Ayrıca etik satın alma davranışı olarak ta tanımlanan yeşil tüketim de giderek yayınlamaktadır (Pasillé ve Rushen 2005, Zhu vd., 2013). Yüksek kaliteli gıda talep eden tüketiciler ile yeşil tüketici yüksek hayvan refahı standartları altında üretilen hayvansal gıdalara artan bir talep göstermektedir (Henson ve Humphrey 2010). Küresel et ticaretinin en büyük pazarı olan beyaz et sektöründe bu

süreçte artan maliyetlerine rağmen gıda zinciri aktörleri için yeni pazarlara girerek pazar paylarını ve kar oranlarının arttırmada fırsatlar sunmaktadır.

Sürdürülebilir olmayan nitelikleri için giderek artan tüketici kaygısı bir yandan et, süt ve yumurta tüketiminin aleyhine yaklaşımları tetiklerken diğer yandan sektör tarafından yeni ürün tiplerinin geliştirilmesi ve tüketici ilgisinin artırılması için fırsat olarak ele alınmaktadır (Main vd., 2014). Freedom Food programı altında üretilen ürünlere olan talebin %164 oranında arttığı bildirilmiştir (Kehlbacher vd., 2012). Son dönemde perakendecilerin üretim stratejilerinin itibarını artırmak için hayvan refahı standartlarını markalaşma stratejilerine ve sosyal duyarlılık politikalarına dahil etme eğilimi de artmaktadır (Henson ve Humphrey 2010, Harvey ve Hubbard 2013, More vd., 2017).

Sonuç

Türkiye 2017 yılı istatistiklerine göre 127 milyon tavuk yumurta bulunmakta ve bunun 25.6 milyonu Afyonkarahisar'da bulunmaktadır (YUM-BİR, 2018). Ağırlıkla orta ve büyük ölçekli yumurtacı işletmelerden olusul Afyonkarahisar yumurta sektörünün halen üçte ikisi geleneksel kafesleri kullanmaktadır. Dolayısı ile hem kafes sistemlerindeki dönüşüm için hem de kafessiz sistemlere ilişkin yatırımların potansiyel maliyetinin ortaya konması, olası finansman kaynaklarından veya destekleme fonlarından yararlanma potansiyeli beklenen fayda ve ekonomik geri dönüşler perspektifinden ele alınmıştır.

Kaynaklar

Agra CEAS Consulting Ltd. 2004. Study on the socio-economic implications of the various systems to keep laying hens. Final Report for The European Commission.” Submitted by Agra CEAS Consulting Ltd. December 2004.

Anonim 1999. Council Directive 1999/74/EC of 19 July 1999 laying down minimum standards for the protection of laying hens.

Anonim 2008. Commission Regulation (EC) No 589/2008 of 23 June 2008 laying down detailed rules for implementing Council Regulation (EC) No 1234/2007 as regards marketing standards for eggs. Official Journal of the European Union, L 163/6, 24.06.2008.

Anonim 2014a. Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliği (2014/55). Resmi Gazete Tarih, 20.12.2014 Resmi Gazete Sayısı: 29211 Anonim. 2014.

Anonim 2014b. Yumurtacı Tavukların Korunması İle İlgili Asgari Standartlara İlişkin Yönetmelik. Resmi Gazete No: 29183, 23 Aralık 2014.

Anonim 2017. Türk Gıda Kodeksi Yumurta Tebliği (2014/55)’nde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ (Tebliğ No: 2017/42) 24 Kasım 2017, Sayı : 30250.

Bozkurt Z. 2017. Avrupa Birliği’nde Broiler ve Yumurtacı Tavukların Refah Standartları için Yasal Gereklilikler ve Türkiye’nin Uyumu. Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi, 6 (2):23-35.

Bozkurt Z, Koçak S.2017a. Gıdalarda Hayvan Refahı Etiketlemesi. Kocatepe Vet J , 10(4): 337-349.

Erian I, Phillips CJC. 2017. Public Understanding and Attitudes towards Meat Chicken Production and Relations to Consumption. Animals, 7, 20; doi:10.3390/ani7030020.

Harvey D, Hubbard C. 2013.The Supply Chain’s Role in Improving Animal Welfare.Animals (Basel), 3(3): 767–785.

Havinga T. 2017. Private Food Safety Standards in the EU. Nijmegen Sociology of Law Working Papers Series, no 2017/01.

Henson S, Humphrey J. 2010. Understanding the complexities of private standards in global agri-food chains as they impact developing countries. *Journal of Development Studies*, 46:1628–1646.

Kang, HK, Park S. B. , Kim S. H., Kim C. H. 2016. Effects of stock density on the laying performance, blood parameter, corticosterone, litter quality, gas emission and bone mineral density of laying hens in floor pens . *Poultry Science*, 95(12): 2764–2770.

Kehlbacher A, Bennett R, Balcombe K.2012. Measuring the consumer benefits of improving farm animal welfare to inform welfare labelling. *Food Policy*, 37(6): 627-633.

Kelch T.G. 2011.Globalization and animal law : comparative law, international law and international trade. Alphen aan den Rijn, Netherlands.

Main DCJ, Mullan S, Atkinson C, Cooper M, Wrathall JHM, Blokhuis HJ. 2014. Best practice framework for animal welfare Certification schemes. *Trends in Food Science & Technology*, 37:127-136.

Makdisi F, Marggraf R. 2011. Consumer willingness to pay for farm animal welfare in Germany – the case of the broiler, paper presented to GEWISOLA 2011, Halle.

More SJ, Hanlon A, Marchewka J, Boyle L. 2017. Private animal health and welfare standards in quality assurance programmes: a review and proposed framework for critical evaluation *Veterinary Record*, 180: 612.

Mulder M, Zomer S. 2017. Dutch Consumers' Willingness to Pay for Broiler Welfare. *J Appl Anim Welfare Sci.*,20(2):137-154.

Pasillé AM, Rushen J 2005. Food safety and environmental issues in animal welfare. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 24:757-766.

Schmid O, Kilchsperger R. 2010. Overview of animal welfare standards and initiatives in selected EU and third countries. Deliverable No. 1.2 of EconWelfare Project., Frick, Switzerland: Research Institute of Organic Agriculture (FiBL).

Verspecht A, Vanhonacker F, Verbeke W, Zoons J, Van Huylenbroeck G 2011. Economic impact of decreasing stocking densities in broiler production in Belgium. *Poult Sci.*, 90(8):1844-51.

YUM-BİR. 2018. Yumurta Tavukçuluğu Verileri 2018. Yumurta Üreticiler Merkez Birliği.

Zhu Q, Li Y, Geng Y, Qi Y. 2013. Green food consumption intention, behaviors and influencing factors among Chinese consumers. *Food Quality and Preference*, 28(1): 279-286.

Kıl Keçilerde Farklı Fizyolojik Periodlarda Ek Yemlemenin Döl Verimi, Oğlaklarda Büyüme Ve Gelişme Üzerine Etkileri

Ayhan Ceyhan¹, Ethem Akyol¹, Adnan Ünal²

¹ Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Tarımsal Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Merkez Yerleşke, Merkez/Niğde 51240, Türkiye

² Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Merkez Yerleşke, Merkez/Niğde 51240, Türkiye
aceyhan@ohu.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın hayvan materyali Niğde ilinde özel bir keçi işletmesinde yetiştirilen 40 baş keçi ve onların oğlaklarından oluşmuştur. Denem materyali her biri 20 baş keçiden oluşan iki gruba ayrıldı. İlk grup hayvanlara teke katımından 21 gün önce ve süresince 300 gram ek yemleme yapılarırken ikinci grup hayvanlar işletmenin geleneksel olarak yaptığı gibi doğal merada idare edilmiştir. Aynı gruptaki hayvanlara gebeliklerinin son bir ayında da ek yemleme yapılmıştır. Oğlaklar doğumdan sonar ilk hafta alıştırma yememesi ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Alıştırma yemlemesi 2 aylık yaşa kadar sürmüştür. Oğlaklar alıştırma yemi ve suyu serbest olarak tüketmişlerdir. Canlı ağırlık tarımları 14 gün ara ile yapılmıştır. Sonuçlar, çiftleşme mevsimi ve gebeliğin son dönemi öncesi ek beslemenin keçilerin gebelik, doğum, ikizlik oranı, oğlak verimi ve yaşama gücü oranını genellikle iyileştirdiğini göstermiştir. Ayrıca alıştırma yemlemesi oğlakların büyüme performansını artırabilir ve ölüm oranını azaltabilir.

Anahtar Kelimeler: Kıl keçi, oğlak, döl verimi, ek yemleme, yaşama gücü

Effects Of Supplemental Feeding On Reproductive And Growth Performance In Different Physiological Periods In Hair Goats

Abstract

The animal material was composed of 40 hair goats and 40 kids which raise the private goat farm in Nigde. Animal material of the study was divided into two groups of 20 head goats. The first group was put on additional feed about 21 days before mating and during mating. But second group (control group) was not fed and managed on natural pasture according to the traditional system of the farm. End of the period all goats were mated about 60 days. The same animal material in the group's end of the pregnancy was supplementary feeding before kidding. The kids were divided into two groups: which are creep feeding and control. The experiment began when kids were first weeks old and finished at weaning at 2 months of age the kids received hay and concentrate diet ad libitum via creep feeding and were weighed every 14 days. The results show that when additional feeding Hairy goat before mating season it was generally positive effect on pregnancy, kidding, twinning rate, fecundity, litter size and the survival rate. Also, creep feeding can improve growth performance and decrease mortality rate before weaning period in suckling kids.

Keywords: Hair goat, fertility, supplemental feeding, survival rate

Konya İli Karapınar İlçesinde Koyunculuk İşletme Tiplerinin ve Kârlılık Durumlarının Belirlenmesi

Seda Karagöz

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı sedakaragoz.sk@gmail.com

Özet

Bu çalışma Konya ili Karapınar ilçesindeki dağ ve ova köyleri olmak üzere coğrafi bakımdan farklı iki bölgede koyunculuk işletmelerinin yapısal özelliklerini belirlemek amacı ile toplam 100 adet koyunculuk işletmesinde anket yoluyla toplanan bilgilerin değerlendirilmesiyle yürütülmüştür. İşletme başına koyun sayısı ortalama 183.49 baş olup, bu sayı dağ köylerinde 104.23 ova köylerinde ise 200.11 adettir ($p<0.01$). İşletmelerin ortalama toplam arazi varlığı dağ köylerinde 13.1 dekar iken, ova köylerinde 70 dekar olarak bulunmuştur ($p<0.01$). Kuzuların doğum ağırlığı ortalamları dağ ve ova köylerinde sırasıyla 3.7 kg ve 3.8 kg bulunurken, besi sonu pazarlama ağırlıkları aynı sıra ile 51.15 kg ve 52.74 kg olarak bulunmuştur ($p>0.05$). Barınak kapasitesi dağ ve ova köylerinde sırasıyla 120.9 ve 220.0 baş olarak bulunmuştur ($p<0.01$). Koyunculuk işletme barınaklarındaki baca ve pencere sayıları ova köylerinde dağ köylerinden daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Koyunculuk işletmelerinin destek çeşidi olarak Tarım ve Orman Bakanlığı'nın Süt Desteği, Küpe Desteği vb. gibi desteklerinin en az biri veya birkaçından yararlandığı gözlenmiştir. İşletmelerdeki koyunların ise yaklaşık % 95'den fazlası Merinos, kalanının ise melez tiplerden oluştuğu tespit edilmiştir. İşletmelerin ortalama yıllık kesif yem giderleri dağ köylerinde 14722 TL iken ova köylerinde 20425 TL olmuş, sürü sağlık giderleri ise aynı sıra ile 1000 TL ve 2004 TL olarak bulunmuştur. Genel olarak, anket sonuçlarındaki verilere göre ova köylerindeki işletmelerin imkanlarının daha fazla olmasından dolayı dağ köylerindeki işletmelere kıyasla koyunculuk yapmaktan daha memnun kaldıkları koyunculuktan elde edilen verimlerin bu işletmelerde daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çoban, Irk, Koyun, Karapınar Koyunculuk İşletmeleri, Yapısal Özellikler

Determination of Sheep Enterprise Types and Profitability Status in Karapınar District of Konya Province

Abstract

This study was carried out to determine the structural features of sheep breeding enterprises in two geographically distinct regions that mountain and plain villages of Karapınar district of Konya province. The data were collected by surveying from a total of 100 sheep enterprises. The average number of sheep per farm is 183.49 heads, and this number for plain and mountain villages are 200.11 and 104.23 respectively ($p<0.01$). While the total irrigable land area of the enterprises was 13.1 in the mountain villages, it was found to be 70 decares in the plain villages ($p<0.01$). The average birth weight of lambs in the mountains and plain villages found 3.7 kg and 3.8 kg, respectively and the marketing weight at the end of fattening period was found to be 51.15 kg and 52.74 kg of the same order ($p>0.05$). The shelter capacity was found to be 120.9 and 220.0 heads in mountain and lowland villages respectively ($p<0.01$). The number of chimneys and windows in the shelters of the sheep enterprises were higher in the plain villages than in the mountain villages ($p<0.05$). It was observed that the sheep enterprises benefited from at least one or more of supports of Ministry of Agriculture and Forestry such as Milk Support and Earring Support. It is determined that more than 95% of the sheep in the enterprises is composed of Merinos and the rest is composed of hybrid types. Average annual concentrate feed costs of the of the sheep farms were 14722 TL in the mountain villages and

20425 TL in the lowland villages, while the total health expenditures were found as 1000 TL and 2004 TL in the same order. In general, according to the data in the survey results, it is concluded that the yields obtained from sheep are more satisfied in the farms of lowland villages due to having higher opportunities than the farms of mountain villages.

Keywords: *Shepherd, Breed, Sheep, Karapinar Sheep Enterprises, Structural Features*

Farklı Genotipteki Ankara Keçilerinde Bazı Verim Özellikleri

Hasan Hüseyin Şenyüz¹, Halil Erol², Ömer Onur Parıldar¹, Sedat Behrem¹

¹Uluslararası Hayvancılık Araştırma ve Eğitim Merkezi, Mamak, Ankara.

²Tarım ve Orman Bakanlığı
hasansenyuzvet@yahoo.com

Özet

Bu araştırmanın amacı farklı genotipteki Ankara Keçilerinin (Eskişehir hattı, AKE ve Lalahan hattı, AKL) bazı verim özelliklerinin incelenmesidir. Lalahan hattı Genetik Kaynakların Korunması projesi kapsamında Enstitüde koruma altındaki hayvanlardan oluşmaktadır. Araştırma 2016 ve 2017 yıllarında Uluslararası Hayvancılık Araştırma ve Eğitim Merkezi, Mamak, Ankara’da yürütülmüştür. Hayvanlara Ocak-Mart aylarında işletmede bakım besleme yapılmış, Nisan-Aralık aylarında ise merada beslenmiştir. Kış beslemesinde hayvanlara günlük 500 gr kesif yem, 400 gr kaba yem verilmiş, gebelik ilerledikçe tedrici olarak yem artırılmıştır. Doğum zamanında ise günlük 800 gr kesif yem ve 600 gr kaba yem ile besleme yapılmıştır. Doğan oğlaklar ise sadece anne sütü ile beslenmiş Nisan ayından itibaren de anneleri ile birlikte merada beslenmişlerdir. AKE ve AKL keçilerde ortalama doğum oranı ve bir doğuma oğlak sayısı sırasıyla; %87.03, 88.82 ve 1.13, 1.21 olarak bulunmuştur. Yine oğlaklarda ortalama 90. gün ve 180. gün yaşama güçleri sırasıyla %86.88, 85.71 ve % 85.80, 82.97 olmuştur. AKE ve AKL keçilerinde ortalama gebelik süreleri sırasıyla 147.54 ± 2.62 ve 148.10 ± 2.41 gün ($P=0.07$); Ortalama oğlak doğum ağırlığı, 90. gün CA ve 180. gün CA sırasıyla; 2.82 ± 0.46 , 2.72 ± 0.48 kg ($P=0.05$), 12.00 ± 2.72 , 12.04 ± 2.74 kg ($P=0.92$), 16.03 ± 3.55 , 16.40 ± 3.68 kg ($P=0.39$) olarak bulunmuştur. Ortalama tiftik verimi ve incelik değerleri sırasıyla; 2.41 ± 0.71 , 2.28 ± 0.69 kg ($P=0.10$), 38.48 ± 5.57 , $38.35 \pm 5.27 \mu$ ’dur ($P=0.83$). Sonuç olarak AKE genotipinin oğlak doğum ağırlığının AKL genotipinin oğlak doğum ağırlığından önemli derecede yüksek olduğu ($P=0.05$) fakat diğer verimler açısından her iki hat arasında istatistiksel bir farkın olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ankara Keçisi, doğum oranı, oğlak verimi, tiftik

Teşekkür: Uluslararası Hayvancılık Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü ve TAGEM’e teşekkür ederiz.

Some Yield Characteristics of Angora Goats of Different Genotypes

Abstract

The aim of this study was to determine the some yield characteristics of Angora goats of different genotypes (Eskişehir - AGE and Lalahan - AGL). Lalahan genotype consisted of goats which were part of the Ex situ protection project of Genetic Sources. This study was conducted in International Center for Livestock Research and Training, Mamak, Ankara in 2016 and 2017. All animals were maintained and fed indoor in the farms during January-to March and they were fed in grassland during April to December. All animals were fed with 500 g concentrate and 400 g roughage daily and the feed amount were gradually increased with pregnancy. They were fed with 800 g concentrate and 600 g roughage daily at kidding time. The kids were fed only mother milk until April and they went to grassland with their mothers after that time. Mean birth rate and mean number of kids per goat in a birth were respectively 87.03, 88.82% and 1.13, 1.21 for AGE and AGL. Mean 90th and 180th days survivability rates were respectively 86.88, 85.71 and 85.80, 82.97% for AGE and AGL kids. Mean gestation periods were respectively 147.54 ± 2.62 and 148.10 ± 2.41 days ($P=0.07$). Mean kid birth weights, 90th days and 180th days live weights were respectively 2.82 ± 0.46 , 2.72 ± 0.48 kg ($P=0.05$), 12.0 ± 2.72 , 12.04 ± 2.74 kg ($P=0.92$), 16.03 ± 3.55 , 16.40 ± 3.68 kg ($P=0.39$) for AGE and AGL kids. Mean mohair yield and fibre diameters were respectively 2.41 ± 0.71 , 2.28 ± 0.69 kg ($P=0.10$),

38.48±5.57, 38.35±5.27μ (P=0.83) for AGE and AGL. Consequently, AGE kids' mean birth weight was significantly higher than AGL kids' mean birth weight (P=0.05). However, there were no significant statistical differences between other parameters of two genotypes.

Keywords: *Angora goats, birth rate, kids yield, mohair.*

Acknowledge: *Thanks to International Center for Livestock Research and Training and TAGEM for their support for providing animal materials.*

Hall 3 Session 5

21 April 2019

Moderator: Prof. Dr. Zehra Bozkurt

Uşak İli Keçi Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu Sorunları ve Çözüm Önerileri

Murat Erdem¹, Sibel Alapala Demirhan²

¹Uşak Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, Uşak,Türkiye

²Uşak Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Zootečni Bölümü, Uşak,Türkiye. e-mail:sibel.alapala@usak.edu.tr
Bu çalışma Murat Erdem'in Yüksek Lisans Tezinden Hazırlanmıştır.

Özet

Bu çalışmada Uşak ili ve ilçelerinde keçi yetiştiriciliği yapan işletmelerin mevcut durumlarını, sorunlarının belirlenmesi ve çözüm önerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, çok aşamalı rasgele örnekleme yöntemi ile seçilen 132 keçi yetiştiricisine 83 sorudan oluşan uygulanan anket uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Uşak ilinde keçi yetiştiricilerinin yetiştiricilerinin çoğunlukla ilkokul mezunu olduğu (%86,4) ve genellikle kıl keçisi (%89,4) yetiştiriciliği yapıldığı belirlenmiştir. Uşak'ta teke katımının Eylül ve Ekim aylarında olduğu ve serbest aşım şeklinde yapıldığı, dişilerde ilk damızlıkta kullanma yaşının 15-18 ay olduğu, ek yemleme ile senkronizasyonun genellikle yapılmadığı ve oğlakların süttten kesim yaşının 3-4 ay olduğu belirtilmiştir. Doğumların genellikle Şubat-Mart aylarında gerçekleştiği, sağımalarında da bu dönemde başlayıp ortalama 6 ay sürdüğü, laktasyon süt veriminin 60-80 lt olduğu, sağımın günde bir defa elle yapıldığı ve sağılan süttün daha çok peynir yapımında kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca ilde keçi yetiştiriciliğinde yaylacılık yaygın olmadığı ve yetiştiricilerin büyük çoğunluğu hayvanlarına düzenli olarak koruyucu aşılama yaptırdığı belirtilmiştir.

Birçok bölgede olduğu gibi Uşak ilinde de yem fiyatlarının yüksek oluşu, çoban bulma sıkıntısı ve fiyat istikrarsızlıkları gibi birçok sebep keçi yetiştiricilerin işi bırakma noktasına gelmesine neden olmaktadır. Keçi yetiştiriciliğinin sürdürülebilir olması için üreticilerimize yönelik teknik ve ekonomik anlamda desteklere devam edilmesi ve iyileştirilmesi gerekmektedir. Genellikle yem girdilerinin işletme içinden karşılanmasıyla, üretilen ürünlerin toplu olarak ve aracısız olarak doğrudan pazarlanmasıyla bazı sorunların çözülmesine yardımcı olacağı önerilmiştir. Bu konunun üzerinde durulması ve özendirici politikalar geliştirilmesi keçi yetiştiriciliğine katkı sağlayacaktır. Araştırma sonucunda, Uşak ilinde daha çok küçük ölçekli aile tipi işletmeler şeklinde olan keçi işletmeleri çeşitli teşvik ve desteklemelerle entansif üretimin yapıldığı büyük ölçekli ticari işletmeler şeklinde geliştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Besleme, Barınak, Keçi yetiştiriciliği, Süt verimi,

The Current State of Goat Raising in The City of Usak Problems And Suggestions For Solutions

Abstract

In the present study, it is aimed to determine the current state of the goat raising businesses operating in the city of Uşak and in its provinces, their problems and to come up with suggestions for solutions to these problems. In the current study, as the sampling of the study, 132 goat-raising businesses were selected by means of stratified random sampling method and they were administered a questionnaire consisted of 83 questions.

The data obtained from the analysis of the questionnaires have revealed that high majority of the goat-raisers are elementary school graduates (86.4%) and they generally raise hair goat (89.4%). Moreover, it has also been determined that for the mating of goats, male goats are brought into the herd in September and October and this mating process occurs in the form of free insemination, the age for female goats to be used as stock is 15-18 months old, additional feeding and synchronization are not generally practiced and weaning of baby goats occurs when they are 3-4 months old. Births are usually given in February-March and milking also starts in this period and lasts 6 months on average, the lactation milk yield is 60-80 liters, milking is performed once a day with hand and the produced milk

is mostly used in cheese production. Moreover, in goat raising, transhumance is not a common practice and high majority of the breeders apply regular protective vaccines.

As in many other regions, many problems such as high feed prices, the difficulty in finding a shepherd and price fluctuations force goat breeders to quit. For goat raising to be sustainable, technical and economic supports given to breeders should continue and improve. If the feed can be supplied with the internal resources of the businesses and if their products can be marketed directly without using intermediaries then some of the problems can be alleviated. Putting greater emphasis on this issue and developing incentive policies will make contributions to goat raising. As a result of the present study, it was concluded that developing goat raising businesses operating mostly as small-scale family businesses in the city of Uşak to large-scale businesses where intensive production is made by providing the necessary incentives and subsidies is of great importance.

Key Words: *Feeding, Shelter, Goat Raising, Milk Yield,*

İstatistik ve Tarımda İstatistiğin Önemi

Hülya Şentürk¹, Suat Şahinler², Nuray Şahinler³, Sibel Alapala Demirhan³, Nesibe Özge Toy¹

¹Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni A.B.D., Uşak,

²Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Uşak

³Uşak Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Zootečni Bölümü, Uşak

e-mail:sibel.alapala@usak.edu.tr

Özet

İstatistik pozitif bilimlerde araştırma yapan tüm araştırmacıların kullandığı ortak yöntemleri içermektedir. İstatistik gözlemlerin yapılması, verilerin toplanması, analizi ve yorumu için gerekli yöntemlerin geliştirildiği bir bilim dalıdır. İstatistik her alanda kullanıldığı gibi tarımda da önemli bir yere sahiptir. Tarım istatistiklerinde; arazi kullanımı, işletme yapıları, bitkisel üretim, hayvansal üretim, tarım makineleri, gübre ve zirai ilaç kullanımı gibi veriler değerlendirilmektedir. Elde edilen veriler dünyada ve ülkemizde tarımın gelişimi, sorunların belirlenmesi ve gerekli tarım politikalarının oluşturulmasında yol göstermektedir. Ülkemizde son yıllarda tarımsal verilerin sağlıklı olarak tutulması konusunda da önemli adımlar atılmaktadır. Ayrıca bitkisel ve hayvansal üretim verilerinin toplanması yıllara göre meydana gelen değişimleri göz önüne sermekte bu sayede ileriye dönük tedbirlerin alınmasına imkân sağlamaktadır. Bu çalışmada da son on beş yıldaki Türkiye’de tarım istatistiklerinin gelişimi, Türkiye’de hayvansal ve bitkisel üretim verileri ve ürün çeşitliliklerinin gelişimine değinilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bitkisel, Hayvansal İstatistik, Ürün,

Statistics and Importance of Statistics in Agriculture

Abstract

The statistics include common methods used by all researchers who conduct research in positive sciences. Statistics is a branch of science in which the necessary methods for data collection, data collection, analysis and interpretation are developed. Statistics has an important place in agriculture as it is used in every field. In agriculture statistics; data such as land use, operating structures, crop production, animal production, agricultural machinery, fertilizer and pesticide use are evaluated. The data obtained lead to the development of agriculture in the world and in our country, determination of problems and formation of necessary agricultural policies. In recent years, important steps are being taken in keeping the agricultural data healthy. In addition, the collection of plant and animal production data reveals the changes taking place over the years, thus allowing forward-looking measures to be taken. development of agricultural statistics in the last fifteen years in Turkey In this study, animal and plant production data in Turkey and has been referred to the development of product diversity.

Keywords: Herbal, Animal Statistics, Product,

1.Giriş

İstatistik, pozitif bilimlerin temeli olan gözlemlerin yapılması, verilerin toplanması, analizi ve yorumu için gerekli yöntemlerin geliştirilip, uygulanması ile uğraşan ve sonuçta verilerden gidilerek bulunan olasılık deyimleri ile objektif karar vermede önemli rolü olan bir bilim dalıdır (Püskülcü ve İkiz, 1983). Diğer bir tanıma göre istatistik, verilerin toplanması, işlenmesi, analiz ve yorumunda kullanılan metodlar bütünüdür (Güler, 2007). Genel anlamıyla istatistik, yaşama ilişkin düşüncelerin sistematize edilmiş biçimidir. İstatistik iş yaşamında da, işletmedeki her türlü faaliyetin kantitatif (nicel) temellerini hazırlar. Bu bakış açısıyla istatistik; “daha etkin kararlar vermek amacıyla verileri toplama,

sınıflama, sunma, çözümleme ve yorumlama biçimi” olarak tanımlanabilir (Tütek ve Gümüšoğlu, 2008).

İstatistik pozitif bilimlerde araştırma yapan tüm araştırmacıların kullandığı ortak yöntemleri içermektedir. Geliştirilen bir istatistik analiz yöntemi mühendislikte olduğu kadar, biyolojide de etkin olarak kullanılabilir. Fen bilimlerinde yapılan araştırmalar için geliştirilen bir istatistikî yöntem, sosyal bilimlerde yapılan araştırmalar için de son derece yararlı olabilir (Püskülcü ve İkiz, 1983). İstatistik kelimesinin kökeni Aristo dönemlerine dayanmaktadır. Bu dönemlerde devletler toplam askeri ve mali güçlerini saptayabilmek için bazı sayımlar yapmışlardır. 17 nci yüzyılın başlarına kadar istatistik konusunda fazlaca bir gelişme olmamıştır. Toplanan verilerin istatistikî analizlerine doğru ilk adım 17 nci yüzyılda İngiltere’de John Graunt tarafından atılmıştır. “Politik Aritmetik” denilen hayat istatistikleri, sigorta ve ekonomi istatistikleri kapsayan konularda, aynı yüzyılda William Petty tarafından da kitap da yazılmıştır (Püskülcü ve İkiz, 1983). Günümüzde kullanılan istatistikî yöntemlerin hemen hepsinin ilk fikirlerini ortaya atan ve en yaygın olarak kullanılan pek çok yöntemin geliştirilmesi 20 nci yüzyılın başlarında istatistik bilimcisi Sir Ronald A. Fisher sayesinde olmuştur (Püskülcü ve İkiz, 1983). İstatistikî veriler ise, belirli bir olayın gözlemlenmesi sonucu, onun büyüklüğü, kıymeti, dağılımı, vb. özellikleri hakkında elde edilen rakamlardır. İstatistik çalışmaları; söz konusu rakamların elde edilmesi için değişik 9 yöntemlerin kullanılarak veriler toplanması, işlenmesi, analizi ve yorumlanması bütününden oluşur. Örneğin; Hane halkı İşgücü İstatistikleri, Ücret İstatistikleri, Çalışma İstatistikleri, Tarım İstatistikleri, Sanayi İstatistikleri, Ulaştırma İstatistiklerinin hepsi birer istatistik çalışmasıdır. Yapılan istatistik çalışmalarının sonucunun sağlıklı ve güvenilir olması, elde edilen bilgilerin toplanma ve işlenme yöntemlerine bağlıdır (Saçlı 2009).

2. Türkiye’de Tarım İstatistiklerinin Gelişimi

Türkiye’de istatistik çalışmalarının oldukça eski bir geçmişi bulunmaktadır. Nitekim Osmanlı Devleti kurulduğu yıllardan itibaren tarım ve araziye ait bilgi toplamaya özel önem vermiş; 1326–1360 ve 1360–1389 yılları arasında toprak ve nüfus sayımları yapmıştır. 1389 yılında kayıtları kısmen de olsa istatistik ihtiva eden "Defterhaneler" kurulmuş ve Kanuni Sultan Süleyman genel bir sayım yapılması için çalışmalar başlatmış, bu sayımın her yüzyılda bir tekrarlanmasına ilişkin maddenin Kanunname’de yer almasını sağlamıştır (TÜİK, 2008). Osmanlı Devletinin modern istatistikî bilgi ve yöntemlerden yararlanma çabaları ise, 19 uncu yüzyılda başlayan Tanzimat Reform Süreci ile birlikte başlamıştır. 1830 tarihinde yapılan nüfus sayımı bunun ilk örneği niteliğindedir. Tanzimat reformları sonucunda merkeziyetçi yapısını geliştiren Osmanlı Devleti; eğitim, sağlık, haberleşme, ulaşım gibi alanlarda sorumluluklarını artırmış, bu nedenle de devlet ve vatandaş hakkında daha sağlıklı ölçülebilir nitelikte bilgilere ihtiyaç duymuştur (TÜİK, 2008). Bu çerçevede 19 uncu yüzyılın ilk yıllarından itibaren, merkezi sisteme dayalı olarak, merkez ve taşrada istatistik büroları açılmış, yapılacak istatistik çalışmalarını takip ve kontrol etmek üzere merkezi bir kurum kurulmuştur. 1891’de yürürlüğe giren "Bab-ı Ali İstatistik Encümeni Nizamnamesi" uyarınca Bab-ı Ali’de kurulan Merkezi İstatistik Encümeni ile istatistik hizmetleri yasal bir çerçeveye kavuşturulmuştur. Dönemin ihtiyaçları gereği 1918 yılında çıkarılan yeni bir kanunla istatistik çalışmaları Sadaret’e bağlı İstatistik Müdüriyeti Umumiyesi bünyesinde toplanmıştır. Ancak bu uygulama bir yıl devam ettikten sonra yürürlükten kaldırılmıştır. 1891 yılında kurulan sistem Cumhuriyet dönemine kadar devam etmiştir. Cumhuriyetin kurulmasının ardından ise, ilk tarım sayımı 1927 yılında yapılmıştır. Bu sayım bir anlamda kurtuluş savaşından sonra Osmanlı İmparatorluğundan kalan ilk tarım envanteri niteliğindedir. 10 1927 Tarım sayımına dayanak oluşturan 1153 sayılı Kanun, 01.02.1930 tarihinde kabul edilen ve 8 Şubat 1930 tarih ve 1418 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren 1554 sayılı “İstatistik Umum Müdürlüğünün Salahiyet ve Vazifeleri Hakkında Kanun” ile yürürlükten kaldırılmıştır. 1554 sayılı kanun çerçevesinde 1950 yılında yeni bir Tarım sayımı gerçekleştirilmiştir. Bunun ardından ise, 1955 yılında 6534 Sayılı Yasa ile Genel Nüfus, Genel Tarım ve Genel İşyeri Sayımlarının hangi yıllarda yapılacağına dair hükümler getirilmiştir. Yasaya göre sonu (0) ve (5) ile biten yıllarda Genel Nüfus Sayımı, sonu (0) ile biten yıllarda Genel Tarım Sayımı, sonu (1) ile biten yıllarda Genel Sanayi İşyeri Sayımının yapılması hükme bağlanmıştır. Ancak, önce 13.06.1962 tarih ve 53 sayılı Devlet İstatistik Enstitüsünün Görev, Yetki ve Kuruluşu Hakkında Kanun ve ardından bu Kanunda değişiklikler yapan ve 1984 yılında çıkarılan 08.06.1984 tarih ve 219 Sayılı "DİE Başkanlığı’nın Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname" ile TÜİK yeniden yapılandırılırken, 219 Sayılı Kanun

Hükmünde Kararnamenin bazı maddelerini değiştiren 27.01.1989 tarih ve 357 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile tarım sayımlarının TÜİK tarafından sonu (1) ile biten yıllarda yapılacağı hükme bağlanmıştır. Bugün itibarıyla Türkiye’de derlenen ve yayınlanan tarım istatistiklerini dört grupta toplamak olasıdır. Bunlar; Genel tarım sayımları, Cari tarım istatistikleri, Tarımsal işletme anketleri, Tarımsal istatistiklere ilişkin diğer anket ve çalışmalarıdır. Türkiye’de bugüne kadar 1927, 1950, 1963, 1970, 1980, 1991 ve 2001 yıllarında olmak üzere toplam 7 adet Genel Tarım Sayımı uygulanmıştır. Bunlardan en sonuncusu olan 2001 Genel Tarım Sayımı uygulaması Haziran Ekim 2001 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş olup, ayrıca 1984 yılında Genel Hayvancılık Sayımı uygulanmıştır (Acar, M., Arslaner, F. 2006). Tarım istatistiklerinde; arazi kullanımı, işletme yapıları, bitkisel üretim, hayvancılık ve hayvansal üretim, tarım makineleri, gübre ve zirai ilaç kullanımı gibi veriler toplanmaktadır. Söz konusu istatistiklerin, Türkiye gibi tarımda istihdam edilen nüfusu yoğun ve tarımın ekonomideki payının görece yüksek olduğu ölkelerde daha da titizlikle tutulması gerekmektedir. Çünkü toplanacak veriler ölkenin gıda güvencesine ilişkin alınacak kararları doğrudan etkilerken, aynı zamanda tarımsal destekleme politikalarına, yatırım kararlarına ve ithalat/ihracat uygulamalarına yön vermektedir. Bitkisel üretim istatistiklerinde daha çok arazilerin kullanım şekli (tarla, meyve ve sebze bahçeleri alanı vb.), önemli bitkisel ürünlerin üretimleri (hububat, meyve-sebze, zeytin, bağ, yem bitkileri vb.) ve gübre ve zirai ilaç kullanımları öne çıkmaktadır. Hayvancılık istatistiklerinde ise, en önemli bileşenleri et ve süt üretim istatistikleri oluşturmaktadır. Çünkü bütün dünyada arz ve talebin yoğunlaştığı, dolayısıyla da en büyük ekonomik aktivitenin olduğu bu hayvansal ürün gruplarıdır. Et üretim istatistikleri, aynı zamanda deri üretim verilerini de belirlemektedir (Saçlı, Y. 2009). Yukarıda da ifade edildiği üzere tarım istatistikleri, tarım piyasalarının regülasyonu, arz fazlalığı veya eksikliği sorunlarının tespiti, tarımsal destekleme politikalarının belirlenmesi gibi konuları doğrudan etkilemektedir. Bu çerçevede Türkiye tarafından öncelikle kayıt sistemlerinin alt yapısının tamamlanması ve tarım istatistiklerinin güvenilir hale getirilmesi gerekmektedir. Türkiye tarımında 2001 - 2017 yılları arasında tutulan istatistik verileri son yıllarda bu konuda önemli çalışmaların olduğunun göstergesidir.

2.1. Türkiye’de Hayvansal Üretim Verileri

Türkiye’de üretilen sığır, keçi ve koyun sayıları ve üretilen hayvansal ürünlerin yıllara göre dağılımı verilmiştir (Anonim 2017).

Tablo 1. Türkiye canlı hayvan sayısı

Yıllar	Sığır	Koyun	Keçi	Toplam/Baş
2001	10 548 000	26 972 000	7 022 000	44 542 000
2002	9 803 498	25 173 706	6 780 094	41 757 298
2003	9 788 102	25 431 539	6 771 675	41 991 316
2004	10 069 346	25 201 155	6 609 937	41 880 438
2005	10 526 440	25 304 325	6 517 464	42 348 229
2006	10 871 364	25 616 912	6 643 294	43 131 570
2007	11 036 753	25 462 293	6 286 358	42 785 404
2008	10 859 942	23 974 591	5 593 561	40 428 094
2009	10 723 958	21 749 508	5 128 285	37 601 751
2010	11 369 800	23 089 691	6 293 233	40 752 724
2011	12 386 337	25 031 565	7 277 953	44 695 855
2012	13 914 912	27 425 233	8 357 286	49 697 431
2013	14 415 257	29 284 247	9 225 548	52 925 052
2014	14 223 109	31 140 244	10 344 936	55 708 289
2015	13 994 071	31 507 934	10 416 166	55 918 171
2016	14 080 155	30 983 933	10 345 299	55 409 387
2017	15 943 586	33 677 636	10 634 672	60 255 894

Kaynak: Anonim, 2017

2001-2017 yılları arasında Türkiye canlı hayvan sayısı incelendiğinde sığır ve koyun sayılarında artış olurken, keçi sayısında da 2008-2009 yıllarında azalmanın ardından tekrar artış olduğu görülmüştür (Tablo 1).

Tablo 2. Türkiye’de üretilen bazı hayvansal ürünlerin üretim miktarları (Anonim, 2017)

	Kırmızı et (Ton)	Süt (Ton)	Tavuk eti (Ton)	Tavuk yumurtası (Bin adet)	Bal (Ton)	Yaş ipek kozası (Ton)	Yapağı (Ton)	Kıl (Ton)	Tiftik (Ton)
2001	435 778	9 495 550	614 745	10 575 046	60 190	47	40 909	2 684	400
2002	420 595	8 408 568	696 187	11 554 910	74 554	100	38 244	2 589	318
2003	366 962	10 611 011	872 419	12 666 782	69 540	169	46 456	2 741	333
2004	447 154	10 679 406	876 774	11 055 557	73 929	143	45 972	2 715	304
2005	409 423	11 107 897	936 697	12 052 455	82 336	157	46 176	2 654	302
2006	438 530	11 952 099	917 659	11 733 572	83 842	127	46 776	2 728	274
2007	575 622	12 329 789	1 068 454	12 724 959	73 935	125	46 752	2 536	237
2008	482 458	12 243 040	1 087 682	13 190 696	81 364	125	44 166	2 238	194
2009	412 621	12 542 186	1 293 315	13 832 726	82 003	136	40 270	2 002	174
2010	780 718	13 543 674	1 444 059	11 840 396	81 115	126	42 823	2 607	200
2011	776 915	15 056 211	1 613 309	12 954 686	94 245	151	46 586	3 062	194
2012	915 844	17 401 262	1 723 919	14 910 774	89 162	134	51 180	3 570	200
2013	996 125	18 223 712	1 758 363	16 496 751	94 694	121	54 784	4 902	260
2014	1 008 272	18 630 859	1 894 669	17 145 389	103 525	80	58 403	5 460	280
2015	1 149 262	18 654 682	1 909 276	16 727 510	107 665	66	59 196	5 569	325
2016	1 173 042	18 489 161	1 879 018	18 097 605	105 727	103	62 525	5 445	341
2017	1 126 403	20 699 894	2 136 734	19 281 196	114 471	102	63 315	5 796	356

Kırmızı et üretiminde 2003 yılında azalmayı sonraki yıllarda artış takip etmiştir. Tavukçuluk sektöründeki gelişmelere paralel olarak tavuk eti 2001 yılına göre 3 kat, tavuk yumurtasında da 2 kat artış şekillenmiştir. Hayvansal ürünlerden süt üretiminde, bal üretiminde, yapağı, kıl ve tiftik üretimlerinde artış olurken yaş ipek kozası üretiminde azalma olmuştur (Tablo 2).

2.2. Bitkisel Üretim Miktarları ve Üretim Alan Verileri

2001 ve 2017 yılları arasında tarımsal ekim alanları, seçili ürünlerde üretim miktarları aşağıdaki tablo 3,4,5 te verilmiştir. Ayrıca Tablo 6 da traktör ve biçerdöver sayılarının yıllara göre dağılımı ve Tablo 7. de de organik tarım yapan işletme sayısı ve ürün miktarlarına değinilmiştir.

Tablo 3. Tarım alanları ve dağılımı

Yıllar	Toplam tarım alanı	Tahıllar Ekilen alan	Nadas	Sebze bahçeleri alanı	Süs bitkileri alanı	Meyveler, içecek baharat bitkileri alanı ve	Çayır mera ve arazisi (Bin Hektar)
2001	40 967	17 917	4 914	909	-	2 610	14 617
2002	41 196	17 935	5 040	930	-	2 674	14 617
2003	40 644	17 408	4 991	911	-	2 717	14 617
2004	41 210	17 962	4 956	895	-	2 780	14 617
2005	41 223	18 005	4 876	894	-	2 831	14 617
2006	40 493	17 440	4 691	850	-	2 895	14 617
2007	39 504	16 945	4 219	815	-	2 909	14 617
2008	39 122	16 460	4 259	836	-	2 950	14 617
2009	38 912	16 217	4 323	811	-	2 943	14 617
2010	39 011	16 333	4 249	802	-	3 011	14 617
2011	38 231	15 692	4 017	810	4	3 091	14 617
2012	38 399	15 463	4 286	827	5	3 201	14 617
2013	38 423	15 613	4 148	808	5	3 232	14 617
2014	38 558	15 782	4 108	804	5	3 243	14 617
2015	38 551	15 723	4 114	808	5	3 284	14 617
2016	38 328	15 575	3 998	804	5	3 329	14 617
2017	38 002	15 536	3 697	798	5	3 348	14 617

Kaynak: Anonim, 2017

2001-2017 yılları arasında toplam tarım alanlarında azalma görülmüştür (Tablo 3).

Tablo 4. Sebzelelerin üretim miktarları (Seçilmiş ürünlerde) (Anonim, 2017)

	Domates	Hıyar	Kavun	Karpuz	Soğan (Kuru) (Ton-Tones)
	Tomatoes	Cucumbers	Melon	Water melon	Onion (Dry)
2001	8 425 000	1 740 000	1 775 000	4 020 000	2 150 000
2002	9 450 000	1 670 000	1 820 000	4 575 000	2 050 000
2003	9 820 000	1 783 120	1 735 000	4 215 000	1 750 000
2004	9 440 000	1 725 000	1 750 000	3 825 000	2 040 000
2005	10 050 000	1 745 000	1 825 000	3 970 000	2 070 000
2006	9 854 877	1 799 613	1 765 605	3 805 306	1 765 396
2007	9 936 552	1 670 459	1 661 130	3 796 680	1 859 442
2008	10 985 355	1 682 776	1 749 935	4 002 285	2 007 118
2009	10 745 572	1 735 010	1 679 191	3 810 205	1 849 582
2010	10 052 000	1 739 191	1 611 695	3 683 103	1 900 000
2011	11 003 433	1 749 174	1 647 988	3 864 489	2 141 373
2012	11 350 000	1 741 878	1 688 687	4 022 296	1 735 854
2013	11 820 000	1 754 613	1 699 550	3 887 324	1 904 846
2014	11 850 000	1 780 472	1 707 302	3 885 617	1 790 000
2015	12 615 000	1 822 636	1 719 620	3 918 558	1 879 189
2016	12 600 000	1 811 681	1 854 356	3 928 892	2 120 581
2017	12 750 000	1 827 782	1 813 422	4 011 313	2 131 513

2001-2017 yılları arasında domates, hıyar, kavun, karpuz ve soğan (kuru) üretiminde artış görülmüştür (Tablo 4).

Tablo 5. Meyve üretimi (Seçili ürünlerde)

	Üzüm	Elma	Zeytin	Portakal	Fındık	Çay
2001	3 250 000	2 450 000	600 000	1 250 000	625 000	824 946
2002	3 500 000	2 200 000	1 800 000	1 250 000	600 000	791 700
2003	3 600 000	2 600 000	850 000	1 250 000	480 000	869 000
2004	3 500 000	2 100 000	1 600 000	1 300 000	350 000	1 105 000
2005	3 850 000	2 570 000	1 200 000	1 445 000	530 000	1 192 004
2006	4 000 063	2 002 033	1 766 749	1 535 806	661 000	1 121 206
2007	3 612 781	2 457 845	1 075 854	1 426 965	530 000	1 145 321
2008	3 918 442	2 504 494	1 464 248	1 427 156	800 791	1 100 257
2009	4 264 720	2 782 365	1 290 654	1 689 921	500 000	1 103 340
2010	4 255 000	2 600 000	1 415 000	1 710 500	600 000	1 305 566
2011	4 296 351	2 680 075	1 750 000	1 730 146	430 000	1 231 141
2012	4 234 305	2 888 985	1 820 000	1 661 111	660 000	1 250 000
2013	4 011 409	3 128 450	1 676 000	1 781 258	549 000	1 180 000
2014	4 175 356	2 480 444	1 768 000	1 779 675	450 000	1 266 311
2015	3 650 000	2 569 759	1 700 000	1 816 798	646 000	1 327 934
2016	4 000 000	2 925 828	1 730 000	1 850 000	420 000	1 350 000
2017	4 200 000	3 032 164	2 100 000	1 950 000	675 000	1 300 000

Kaynak: Anonim, 2017

2001-2017 yılları arasında üzüm, elma, zeytin, portakal, fındık, çay üretimlerinde artış görülmüştür (Tablo 5).

Tablo 6. Traktör ve Biçerdöver sayılarının yıllara göre dağılımı

	Traktör sayısı	Biçerdöver sayısı
2001	948 416	12 053
2002	970 083	11 539
2003	997 620	11 721
2004	1 009 065	11 519
2005	1 022 365	11 811
2006	1 037 383	12 359
2007	1 056 128	12 775
2008	1 070 746	13 084
2009	1 073 538	13 360
2010	1 096 683	13 799
2011	1 125 001	14 313
2012	1 178 253	14 813
2013	1 213 560	15 486
2014	1 243 300	15 899
2015	1 260 358	15 998
2016	1 273 531	16 247
2017	1 306 736	17 199

Kaynak: Anonim, 2017

2001-2017 yılları arasında traktör sayılarında artış olurken, biçerdöver sayılarında da 2004 yılından sonra artış şekillenmiştir (Tablo 6).

Tablo 7. Organik tarım yapan işletme sayısı ve ürün miktarı

	Ürün sayısı (Adet)	Çiftçi sayısı (Adet)	Alan (Hektar)	Miktar (Ton)
2005	205	14 401	203 811	421 934
2006	203	14 256	192 789	458 095
2007	201	16 276	174 283	568 128
2008	247	14 926	166 883	530 224
2009	212	35 565	501 641	983 715
2010	216	42 097	510 033	1 343 737
2011	225	42 460	614 618	1 659 543
2012	204	54 635	702 909	1 750 127
2013	213	60 797	769 014	1 620 387
2014	208	71 472	842 216	1 642 235
2015	197	69 967	515 268	1 829 291
2016	238	67 878	523 777	2 473 600
2017	214	75 067	543 033	2 406 606

Kaynak: Anonim, 2017

Organik tarım yapılan ürün miktarı yaklaşık olarak aynı kalırken, organik tarımla uğraşan çiftçi sayısı, üretilen alan (hektar) ve ürün miktarında (ton) artış görülmüştür (Tablo 7).

Tüm veriler göz önüne alındığında ülkemizin içinde bulunduğu tarımsal sorunlar ve ileriye dönük geliştirilecek politikalar için belirleyici bir etken olacaktır.

3.Sonuç

İstatistik tarımsal verilerin toplanması, yorumlanması ve bu sayede tarımsal üretimin gelişimi amacıyla yeni politikalarının belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Ülkesel politikalar çerçevesinde tarım sektörünün hak ettiği öneme kavuşmasının yolu ve sektörün gerçek büyüklüğünün bilinmesi ancak

istatistikî verilerle mümkündür. Ayrıca tarım istatistiklerinin kapsamlılığı, tutarlılığı ve güvenilirliği uygulanacak tarım politikaların belirlenmesi amacıyla yapılacak her türlü araştırmanın sağlıklı sonuçlar üretmesinde hayati önem taşımaktadır. Türkiye toplumunda bu bilincin yeşermesi ve TÜİK’e yapacağı veri derleme çalışmalarında her türlü desteğin sağlanması gerekmektedir. Ürün çeşitliliği, ekim alanı miktarlarının dengeli ve sürdürülebilir olması, hem üretici hem de tüketici açısından pozitif yarar sağlamaktadır. Ayrıca bitkisel ve hayvansal üretim verilerinin toplanması yıllara göre meydana gelen değişimleri göz önüne sermekte bu sayede ileriye dönük tedbirlerin alınmasına imkân sağlamaktadır.

4.Kaynaklar

Acar, M., Arslaner, F. 2006, “Avrupa Birliği’ne Uyum Sürecinde Türk Tarım İstatistikleri”, *Sorunlar, Öneriler*.

Anonim, 2017, Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK), www.tuik.gov.tr

Güler, F., 2007, “Temel İstatistik”, *Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş.*, İstanbul.

Püskülcü, H., İkiz, F., 1983, “İstatistiğe Giriş”, *Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları*, Yayın No:1. Bornova-İzmir.

Saçlı, Y. 2009, “Türkiye’de Tarım İstatistikleri”, *Gelişimi Sorunlar ve Çözüm Önerileri*, Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı (DPT).

TÜİK, 2008, “2006 Tarımsal Yapı” (Üretim, Miktar Değer). *Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları* No:614. 1970. Ankara.

Tütek, H., Gümüsoğlu, Ş., 2008, “İşletme İstatistiği”, *Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş.*, İstanbul.

Etçi (Etlik) Güvercin Yetiştiriciliği

Muhittin Fatih Demirhan¹, Sibel Alapala Demirhan²

¹Uşak Üniversitesi Sivaslı Meslek Yüksekokulu, Sivaslı/Uşak,Türkiye

²Uşak Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Zootekni Bölümü. Uşak,Türkiye

Özet

Güvercinler ilk evcilleştirilen kuş olarak bilinmektedir. Evcil güvercinler 6.000 yıldan fazla bir süredir farklı amaçlar için yetiştirilmektedir. Çivi yazısı keşfedildikten sonra, güvercinler uzun bir dönem boyunca mektup haberleşmesi için kullanılmıştır. Günümüzde güvercin genellikle hobi, yarış ve tüketim amacı için yetiştirilmektedir. Dünya genelinde bütün evcil ve yabani güvercinler yenilebilmesine rağmen, ülkemizde güvercin etini nadiren tüketilmektedir. Bunun en büyük sebebi güvercinin dini açıdan kutsal bir yere sahip olmasıdır. Ancak özellikle A.B.D. ve AB ülkelerinde, güvercin etçi bir kanatlı olarak önemli bir besin kaynağı olarak görülmektedir. Günümüzde farklı özellikleri (süs ve uçuş) için yetiştirilen güvercinlerin çok azı tüketim amacı için kullanılmaktadır. Ayrıca güvercin eti de aynı tavuk gibi gelecekte insanlık için gıda maddesi olarak oldukça stratejik bir konuma sahip olabilir.

Bu derlemede ülkemizde genellikle yarış, gösteri ya da hobi amaçlı olarak yetiştirilen güvercinlere yeni bir bakış açısı getirerek farklı bir iş sahasının oluşumuna bilimsel açıdan destek olması ve ülkemizde etlik güvercin yetiştiriciliğinin önemi ve yaygınlaştırılması amacıyla hazırlanmıştır. Ülkemizde yeterli kaynak bulunmayan etçi güvercinlere ilişkin birtakım temel bilgilerin bir araya getirilerek bu çalışmanın yapılması planlanmıştır.

Anahtar kelime: Etlik güvercin, kanatlı, hobi, tüketim.

Broiler (Meat) Pigeons Breeding

Abstract

Pigeons are known as the first domesticated birds. Domestic pigeons have been raised for different purposes for more than 6,000 years. After the cuneiform was discovered, pigeons were used for letter communication over a long period of time. Today, pigeons are usually raised as a hobby, for racing and consumption. Although all domestic and wild pigeons can be eaten worldwide, pigeon meat is rarely consumed in our country. The biggest reason for this is that the pigeon has a sacred place in our religion. However, particularly in the USA and EU countries, pigeons are seen as an important source of food as poultry. Today, very few of the pigeons that are raised for their different characteristics (ornament and flight) are used for the purpose of consumption. In addition, pigeon meat may have a very strategic position as food for humanity in the future, just like chicken.

The current study was conducted to provide a new perspective of pigeons that are generally raised for race and display and as a hobby and to make scientific contribution to the establishment and expansion of a new sector in Turkey. The current study was planned to compile some rare basic information found in our country about the meat pigeon.

Keywords: Meat pigeon, poultry, hobby, consumption.

1.Giriş

Güvercin yetiştiriciliği iyi bir pazarlama ile karlı bir gelir kaynağı olabilir. Uygun barınma koşulları sağlandığında, her bir güvercin çiftinden yılda 10-14 yavru üreyebilmektedir. Bu sayının, kuluçka makinası gibi görülen bakıcı güvercinlerde (posta güvercini) yılda 16-18 e kadar çıkarıldığı görülmüştür. Her etçi güvercin çiftinin yıllık yem tüketimi 40-50 kg arasında değişmektedir. Yem tüketimi yetiştirilen etçi güvercin ırkına ve elde edilen yavru miktarına göre değişiklik gösterir.

Et amaçlı yetiştiricilik “squab üretimi” olarak ifade edilir ve başta ABD olmak üzere özellikle Kuzey Avrupa ülkelerinde yüksek düzeyli üretim yapılmaktadır. Squab, güvercinlerin uçmadan önceki 26-30

günlük yaşını ifade etmektedir. Bu dönemde 500 gr canlı ağırlıkta iken pazarlanmaktadır. Güvercin eti yumuşak ve lezzetlidir. Protein kalitesi, yüksek düzeyde B2 vitamini ve fosfor ile zengin bir bileşime sahiptir. Etteki bağ doku miktarı oldukça düşük düzeyde olduğu için kolayca hazmedilebildiğinden doktorlar tarafından hastalara tavsiye edilmektedir (Sarica ve ark., 2003).

300'den fazla türe sahip Güvercingiller (Columbidae) ailesinden ait Kaya güvercini; hızlı ve uzun mesafeli uçabilir, kugurdama ya da dem çekme denilen özel sesler çıkarır, kısa vücutlu, sık tüylüdür ve tanelerle beslenir. Halk arasında genellikle kumruyla karıştırılsa da aslında güvercinin daha küçük, zarif ve ince kuyrukludur. Güvercinler kumrulara göre daha iri, tombul, kuyrukları küt ve bol teleklidir (Yılmaz, 2014).

2. Güvercinlerin Orijini ve Evcilleştirilmesi

Bugün bilinen güvercin ırkları yani ev güvercinleri (*Columba livia domestica*), kaya güvercininden (*Columba Livia*) orijin almıştır. Tam olarak ne zaman evcilleştirildiği bilinmemekle birlikte Asya'da ev güvercini M.Ö. 3000 yılından beri tanınmaktadır. Önceleri güvercinler genellikle haberleşme amaçlı kullanılmış ve bereket sembolü olarak anılmıştır. Antik Mısır'da, Antik Yunan'da ve Roma'da ise değerli bir et hayvanı olarak tanımlanmış ve üretilmiştir (Sarica ve ark., 2003).

Çok eski dönemlerden beri insanlar tarafından hobi amaçlı beslenmesinin yanı sıra askeri alanda da haberleşme amaçlı kullanılmışlardır. Özellikle askeri alanlarda kullanıldıklarına dair en eski bulgular Persler ve Mısırlılara kadar uzanmaktadır. Yakın dönemde ise 2.Dünya savaşında kullanılmışlardır (Sarica ve ark., 2003).

3. Etçi Güvercin Irkları ve Yetiştiriciliği

Türkiye'de alışılmış bir uygulama olmasa da, zamanında Osmanlı padişahlarının menüsünde saygın bir yeri olan güvercinlerin, gelecekte Türkiye'de yine bir gıda maddesi olabilecekleri düşünülmelidir (Bilgin, 2004). Günümüzde yurt dışında, büyük çapta etlik güvercin yetiştiriciliği yapan ülkeler bulunmaktadır (Haydaroğlu, 2003). Güvercin gelecekte, stratejik bir gıda maddesi konumuna gelebilir. Çünkü güvercin kuş türleri içinde en hızlı büyüyen türdür. Güvercinin kuluçka süresi oldukça kısa olup, yaz aylarında ortalama 17-18 gün, soğuk kış aylarında ise ortalama 20-21 gündür. Bir çift güvercinin bir yılda 10-14 yavru büyütebilmektedir. Yavru güvercinler 26-30 günlük yaşta 500 gr canlı ağırlığa ulaşmakta ve pazarlanmaktadır. ABD'nde "squab production" olarak adlandırılan etçi güvercin yetiştiriciliği en yaygın olarak Victoria Eyaletinde yapılmaktadır. Etçi güvercin yetiştiriciliği özellikle İtalya, Fransa, Belçika ve Macaristan gibi bazı Avrupa ülkelerinde yaygındır. ABD'nde güvercin ıslahına ilişkin ilk çalışmalar 1901 yılında gerçekleştirilmiş, 1902 yılında ise 1.000 başlık ilk etçi güvercin yetiştirme çiftliği kurulmuştur. 1907 yılında ise bu tip etçi güvercin yetiştiren işletmelerin sayısı 100'ü bulmuştur (Sarica ve ark., 2003). En yaygın etçi güvercin ırkları olarak King, Carneau, Mondaine, Renkli Teksas ve Homer (posta/yarış) sayılabilir. King ırkı geniş göğsü ve yüksek döl verimi ile tanınmıştır. Ergin canlı ağırlık ortalama 800 gr civarındadır. Carneau ırkının anavatanı Fransa'dır ve ergin canlı ağırlık yaklaşık olarak 650-700 gr civarındadır. Mondaine ırkı Fransa ve İsviçre kökenli olarak bildirilmiştir ve minimum ergin canlı ağırlık dişilerde 800 gr, erkeklerde 900 gr civarındadır. Bakım ve besleme durumuna göre canlı ağırlık oldukça yukarılara çıkabilmektedir. Renkli Teksas güvercini 1950'li yıllarda ABD'nde renkli King ile Mondaine ırklarının melezlenmesi ile elde edilmiş bir güvercin ırkıdır. Ergin canlı ağırlık 600-900 gr arasında değişmektedir. Homer ırkı Türkiye'de posta veya yarış güvercini olarak tanınan bir güvercin ırkıdır. Hızlı büyüme, yüksek yemden yararlanma kapasitesi ve ağır yapılı vücutları ile en popüler etçi güvercin ırklarındandır (Sarica ve ark., 2003).

Bütün güvercin ırkları diğer kanatlıların aksine yüksek oranda monogram (tek dişi-tek erkek) olarak yaşarlar. Genellikle hayatları boyunca kendi orijinal eşleri ile birlikte kalırlar. Güvercinlerde erkek ve dişileri kolayca ayırt etmek pek mümkün değildir. Dişiler daha hafif ve narin yapılı iken erkekler daha iri, daha saldırgan ve güçlü bir ötüşe sahiptirler (Öncel ve ark., 2001). En çok bilinen King ırkı güvercinler; Runt, Homer, Maltase ve Duchess ırklarının melezlenmesiyle ortaya çıkmış bir ırktır. Ayrıca diğer güvercin ırklarının aksine King güvercininin civciv dönemindeki bazı özelliklerine bakarak cinsiyet tayini yapmak mümkündür. King güvercinlerinde erkek civcivlerin gagaları açık renktedir, dişilerin ise gaga

ucunda koyu renkli bir halka yer alır. Yumurtadan çıkan bir güvercin 5-7 ayda cinsi olgunluğa erişir. Ama bu durum King güvercini gibi ağır ırklarda daha geç olmaktadır. Üretim sürüsüne alınacak güvercinler 5 yıla kadar elde tutulabilirler. Ancak üreme gücü 2. ve 3. yılda en yüksek seviyesindedir. Sonraki yıllarda ise giderek düşer. Normal üreme periyodunda bir çift yılda 12 yavru güvercin yetiştirebilir. Bu sayının 18-20 olması durumunda iyi bir üreme gücünden söz edilebilir. İki kuluçka arasındaki süre mevsimlere göre farklılaşmakla birlikte ortalama 26-40 gün arasında değişir. Ancak bu sürenin kısaltılması ve alınacak yavru miktarının artırılması mümkündür. Kuluçka makinalarının ya da bakıcı ebeveynlerin kullanılması yoluyla bir çiftten yıllık 36 yumurtaya kadar verim elde edilebilir. Yumurtaların yuvadan alınmasından 1-2 hafta sonra dişi güvercin tekrar yumurtlar (Öncel ve ark., 2001). Başarılı bir etçi güvercin yetiştiriciliğinden bahsedebilmek için dikkate alınması gereken bazı verim özellikleri vardır. Bunlar; erken cinsi olgunluğa ulaşma, uzun yaşama süresi ve hastalıklara dayanıklılık, tüy değiştirme esnasında da üretim, yüksek yumurta verimi, sakın tabiatlılık, ebeveynlerde yüksek yemleme kabiliyeti ve kursak sütü üretim gücü, yüksek canlı ağırlık şeklinde sıralanabilir. Güvercin yetiştiriciliğinde yavru kaybını en aza indirerek hayvanların sağlıklarını kontrol altına alabilmek için kafes yetiştiriciliği tercih edilmektedir. Böylelikle yemleme-sulama ve gübre tahliyesi işlemlerinde kolaylık ve etkin kontrol mümkün olmaktadır. Kafes yetiştiriciliği çoğunlukla ABD, Macaristan ve İtalya'da yaygın olarak yapılmaktadır (Sarica ve ark., 2003).

Kafeslerde ve kümeslerde güvercinler için yapay ısıtma ender olarak kullanılır. Kış aylarında optimum üretim için kümes içi sıcaklığın 10-15°C'den aşağı olmaması gerekmektedir. Barınağın sürekli kuru kalması için çok iyi bir havalandırma yapılması gerekir. Yapay aydınlatma günde 16 saat olacak şekilde kullanılarak yavru üretimi de artırılabilir (Öncel ve ark., 2001). Güvercinler doğal ortamda tane yemle beslenirler. Bunu yanında böcek ve solucan tükettikleri de bilinir. Ancak yetiştiricilikte kontrollü yemleme mümkün olmaktadır. Yem rasyonu hazırlanırken hava şartları, güvercinlerin fiziksel durumları, yetiştirilme amaçları ve bölgesel şartlarda göz önünde bulundurulmalıdır. Yapılan araştırmalarda etçi güvercinler için pelet yemin verimliliği arttırdığı gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra buğday, mısır, yulaf, aspir, kenevir, bezelye, soya, burçak, arpa ve mineral karışımları verilebilir. Bu taneler belirli oranlarda karıştırılıp yemliklerle verilebileceği gibi ayrı ayrı yemliklerde de verilebilir.

Özellikle tüketim amaçlı yetiştirilen etçi güvercinlerin yem rasyonlarında ideal karışımın hazırlanması ve enerji değeri, ham protein, ham selüloz, ham kül, mineral maddeler gibi hayati öneme sahip kriterlerin tutturulması, yavruların ideal bir büyüme sağlaması, yetişkin kuşların ise sağlıklı olarak hayatını devam ettirmesi bakımından önemlidir (Öncel ve ark., 2001). Sonbahar ve ilkbahar aylarında tüy dökümüne giren kuşlara normal üretim dönemine göre daha düşük protein içerikli yem rasyonları hazırlanmalıdır. Yem karışımı hazırlanırken kalsiyum kaynağı olarak kullanılan mermer tozunun az katılması durumunda, genç hayvanların kemik gelişimi geri kalacağı gibi, yumurtlama sezonuna girecek dişi kuşların ise yumurta verimlerinin düşmesine neden olur. Çünkü yumurta kabuğunun ana maddesi kalsiyumdur (Yılmaz, 2008).

4. Hastalıklar ve Hastalıklardan Korunma

Dünya genelinde ve ülkemizdeki güvercinlerde yaygın olarak rastlanan hastalıkları, etken oldukları mikroplara göre ayırarak sınıflandırdığımızda bilinen 26 çeşit güvercin hastalığı tespit edilmiştir. Bu hastalıkların çoğu ilaçlar ile tedavi edilebilmektedir. Ayrıca belirli dönemlerde yapılacak olan aşılarda da bu hastalıkların birçoğundan korunmak mümkün olmaktadır (Egbert, 2016).

Bu hastalıklara etki eden unsurlar baz alınarak ; Bakteri etkenli hastalıklar, virüs etkenli hastalıklar, fungal etkenli hastalıklar, protozon etkenli hastalıklar, iç parazit hastalıkları ve dış parazit hastalıkları şeklinde sınıflandırılmaktadır.

4.1. Bakteri Etkenli Hastalıklar

(CRD) Ornithosis: Tek gözde yaşarma ve akıntı. Göz etrafında şişlik, iştahsızlık)

(CRD) Croyza/Akut Nezle: İki gözde yaşarma ve akıntı, hırıltı, balgam, sulu yeşilimsi ishal

(CRD) Mycoplasmosis/Kronik Nezle: Ateş, durgunluk, hızlı nefes alıp verme, vücutta morarma

(CRD) Haemophilus: İki gözkapakları ve iç dokularında şişme, nefes darlığı, burun akıntısı

Salmonella/Patifo: Sulu koyu yeşil cıvık kaygan ishal, Sallabaş, ayak ve kanat tutulması

E-Coli: Yeşilimsi ve sarı tonlarda kokulu sulu ishal, kuruma, zayıflama, kusma, kursak şişmesi
Streptococcosis: Ayak ve kanat eklemlerinde iltihaplanma, yeşilimsi ishal, göğüste morarma
Pasteurelosis/Kolera: Sulu sarı yeşil ishal, ateş, iştahsızlık, ölüm öncesi ayakta duramama
Tuberculosis/Verem: Kilo kaybı, ağız içi morarma, ishal, baş üstü tüylerde dökülme, gözlerde solukluk

4.2. Virüs Etkenli Hastalıklar

Paramyxovirosis/PMV 1: Aşırı su tüketimi, sulu ishal, ileri aşamalarda boyun dönmesi, sallabaş
Pox/Çiçek: Göz, gaga ve ayaklarda siğil benzeri yaralar, ağız içinde sarı renkli tabakalar
Circovirüs: Genç yavruarda çok görülür, gelişim bozukluğu, ishal, kilo kaybı, solunum zorluğu
Adenovirüs: Genç Kuş Hastalığı, vücut dokularında anormal büyüme, tümör oluşumu, ishal

4.3.Fungal Etkenli Hastalıklar

Aspergilosis: Dil ve damakta beyaz-sarı yeşil renkli tabakalar, koyu yeşil ishal, tüy teleklerde çürüme
Cadidiasis: Ters Kursak, ağızdan kan gelmesi, ağız içinde mantar tabakaları, kilo kaybı, yavaş büyüme

4.4. Protozon Etkenli Hastalıklar

Trichomonas: Pamuk, ağız içinde sarı renkli peynirimsi yaralar, yem yeme ve su içme zorlukları
Plasmodiosis/Sıtma: Kansızlık, sarımtırak beyaz posalı ishal, yüksek ateş, durgunluk, tüy kabartma
Haemoproteosis: Sıtma gibidir, sarımsı beyaz posalı ishal, yüksek ateş, durgunluk, tüy kabartma
Hexamitiasis: Sulu köpüklü ishal, kusma, iştahsızlık, aşırı su tüketimi

4.5. İç Parazit Hastalıkları

Coccidiosis: Kahverengimsi kanlı ishal, halsizlik, iştahsızlık, kilo kaybı, kuruma, uyuşukluk
Roundworms: Solucan hastalığı, Güç-kilo ve performans kaybı, stres, tüy yolma, huzursuzluk
Hairworms: Kıl kurtlarının sebep olduğu ölümcül hastalıktır. İshal, kilo kaybı, tüy yolma, stres
Stomachwallworms: Mide duvarı kurtlarının zarar verdiği hastalık. Aşırı zayıflama, halsizlik
Tapeworms: Şerit isimli parazitlerin yol açtığı hastalık. Sürekli tüy karıştırma, zayıflama, stres
Flatworms: Yassı solucanların sebep olduğu hastalıktır. Aşırı kilo kaybı, ishal, performans kaybı

4.6. Dış Parazit Hastalıkları

Telek Dibi Patlaması: At sineklerinin sebep olduğu mantar hastalığıdır. Tüy telekleri çürür. Hastalıkların ortaya çıkışındaki etkili olan etmenler; hijyene, barınma koşullarına ve beslenmeye bağlı önlenemez etmenler ile strese bağlı önlenemez etmenler olarak ikiye ayrılır.

Güvercinlerden başarılı bir üretimi gerçekleştirebilmek için barınakların ve kullanılan tüm ekipmanların temizliğine dikkat edilmeli. Üretime başlarken herhangi bir hastalığı yada dış paraziti olmayan sağlıklı ebeveynlerin alınmasına dikkat edilmelidir (Öncel ve ark., 2001). Ayrıca kalabalık kümesler, yetersiz beslenme, rutubet ve yetersiz havalandırma, ebeveynlerin seçimi, yetiştirme sistemindeki yetersizlikler gibi sorunlar ağır kayıplara ve üretimde aksamalara neden olmaktadır. Bunları önlemek için önceden tedbirli davranmak, bu hastalıkları tedavi etmekten hem daha kolay hem de daha az maliyetli olacaktır. Bu yüzden kanatlı hayvanların genelinde olduğu gibi etçi güvercin üretiminde de sağlık koruma esastır (Egbert, H. 2016).

5. Sonuç

Günümüzde güvercin genellikle hobi, yarış ve tüketim amacı ile yetiştirilmektedir. Dünya genelinde bütün evcil ve yabani güvercinler yenilebilmesine rağmen, Türkler güvercin etini nadiren tüketirler. Bunun en büyük sebebi Müslüman Türk kültüründe güvercinin dini açıdan kutsal bir yere sahip olmasıdır. Ancak özellikle ABD ve AB ülkelerinde, güvercin etçi bir kanatlı olarak önemli bir besin kaynağı olarak görülmektedir. Günümüzde farklı özellikleri (süs ve uçuş) için yetiştirilen güvercinlerin çok azı tüketim amacı için kullanılmaktadır, fakat güvercin eti de aynı tavuk gibi gelecekte insanlık için gıda maddesi olarak oldukça stratejik bir konuma sahip olabilir. Türkiye’de alışılmış bir uygulama olmasa da, zamanında Osmanlı padişahlarının menüsünde saygın bir yeri olan güvercinlerin, gelecekte Türkiye’de yine bir gıda maddesi olabilecekleri düşünülmeli ve profesyonel olarak etlik güvercin yetiştiriciliğine el atılmalıdır. Bu sektörün gelişmesi mevcut gıda ihtiyacına katkı sağlamasını yanı sıra hali hazırda bulunan amatör güvercin yetiştiricilerinin de ekipman, ilaç ve çeşitli düzeylerdeki hazır yem rasyonlarını tedarik

etmelerine de imkan verecektir. Ayrıca bu imkanlarla yeni iş sahaları ortaya çıkacak ve ülke bazında istihdama katkı sağlayacaktır.

Günümüzde özellikle gıda gereksiniminin sürekli arttığı dünyada etçi güvercin yetiştiriciliği öncelikle kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde ilgilenenler daha sonrada gıda sektörü tarafından ele alınması gereken konulardan birisidir.

6. Kaynakça

Anonim, 1986. Güvercin. Ana Britannica Ansiklopedisi. Ana Yayıncılık. Cilt:14, s. 253-254. İstanbul.

Bilgin, A. 2004. Osmanlı Saray Mutfağı, Kitabevi Yayınları, İstanbul.

Egbert, H. 2016. Güvercin Hastalıkları Tedavi Yöntemleri, Pantex Tyson.

Haydaroğlu, İ. 2003. Osmanlı mutfağından notlar. Tarih Araşt. Derg. XXII (34): 1-10

Öncel, K., Turgut, K., Şenel, V. 2001. Güvercinler dünyası. Samsun Serinofil Derneği Yayını. Nur Anadolu Matbaası, Samsun.

Sarıca, M., Camcı, Ö., Selçuk, E. 2003. Bıldırcın, sülün, keklik, etçi güvercin, beç tavuğu ve devekuşu yetiştiriciliği. S: 101-127, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Baskı Ünitesi, Samsun.

Yılmaz, O. 2008. Türk Kangal (Karabaş) Çoban köpeği. Bilge Kültür Sanat Yayınları, İstanbul.

Arı Zehri ve Kullanım Alanları

Nuray Şahinler¹, Nesibe Özge Toy², Suat Şahinler³

¹Uşak Üniversitesi Ziraat Ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Zootehni ABD, 1 Eylül Kampüs Yerleşkesi/Uşak, Türkiye

²Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootehni ABD, 1 Eylül Kampüs Yerleşkesi/Uşak, Türkiye

³Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, 1 Eylül Kampüs Yerleşkesi/Uşak, Türkiye

Özet

Türk Standartları Enstitüsü Arı zehrini “Arıların zehir torbasında oluşan ve içerisinde başlıca mellitin, apamin, MCD- peptidi, histamin, hyaluronidaz, fosfolipaz- A2 bulunan, keskin kokulu, acı tadı, sarımtırak renkte, sıvı, hava ile temasında çabuk kuruyup kristalize olan bir maddedir” şeklinde tanımlanmıştır. İşçi arılarda yumurta koyma organı değişikliğe uğrayarak savunma iğnesi halini almıştır. Arı bu maddeyi asit ve alkali salgı bezlerinde salgılayarak zehir torbasında depolamaktadır. Salgı arı soktuğu zaman arının iğnesinden sokulan kimseye enjekte edilmektedir. Bir arı da bulan arı zehri miktarı mevsimsel değişiklik gösterse de ortalama olarak bir işçi arıda 3-4 mikrolitre zehir salgılanır. Benton ve Morsenin 1966 ‘da yapmış olduğu çalışmada arı zehrinin içeriğinde %88’nin su olduğu ve bir arıdan 0.1 mikrolitre kuru zehir elde edilebildiğini bulmuşlardır. 1 gr kuru zehir elde etmek içinde 10.000 tane arının sokması gerektiğini açıklamışlardır. Arı zehri aslında çok eski çağlardan beri tedavi amacı ile kullanılmaktadır. Günümüzde var olan Apiterpi merkezleri de arı ürünlerini hastalıkların tedavisi için kullanılmaktadır. Dünya çapında bir çok ülkelerde arı zehri içeren 22 farklı ürünü kullanılmaktadır. Arı zehri romatizmal hastalıklarda, eklem hastalıklarında, gribal enfeksiyonlarda, ortopedik rahatsızlıklarda, iltihap kurutucu ve ağrı kesici gibi alanlarda kullanılmaktadır. Bu derlememizde ise arı zehrinin ne olduğu ve kullanım alanlarından bahsedilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Apiterapi, Arı zehri, Arı ürünleri

Bee Venom and Scope of Application

Abstract

The Turkish Standards Institute defines bee venom as “a substance composed of bees in the poison bag and in which the main mellitin, apamin, MCD - peptide, histamine, hyaluronidase, phospholipase - A2, which has sharp smell, bitter taste, yellowish colour, liquid, dry and crystallized in contact with air”. In the worker bees, the egg-laying organ has changed and became a defense needle. The bee stores this substance in the venom pouch by secreting it in the acid and alkali glands. when the Bee bites, the secretion is injected the person who is caught into the bee sting. Although the amount of bee venom found in a bee varies seasonally, on average, 3 to 5 microliters of a worker are secreted. Benton and Morsenin in 1966, in his study found that 88% of the content of bee venom is water and a bee 0.1 microliters of dry poison can be obtained. In order to obtain 1 g of dry poison, 10,000 bees have to be inserted. Bee venom is actually used for treatment since ancient times. Apiterpi centers currently use bee products for the treatment of diseases. It uses 22 different products in many countries around the world, including bee venom. Bee venom is used in rheumatic diseases, joint diseases, influenza infections, orthopedic disorders, inflammation and pain relief. In this review, what is bee venom and its usage areas are mentioned.

Keywords: Apiterapi, bee venom, bee products

Giriş

Zar kanatlılar takımından Apoidea familyasını oluşturan, Aculeata gurubundan Hymenoptera takımının üyesi olan canlıları oluşturan böcekler arı denilmektedir. Yapılan çalışmalar sonucu arılara ait 18.000 tür bulunmaktadır (Kolaylı ve ark., 2017). Hymenoptera takımı üyeleri aslında insanlar için zehirli olan en önemli böcek grupları arasında yer almaktadır (King ve Guralnick, 2004; White, 2000).

Arılar kendi arasında gruplara ayrılmaktadır. Bu gruplar arasında yer alan işçi arılar zehri üretimini gerçekleştiren gruptur. Bir koloniye bakacak olursanız bu kolonide ana arının arı zehri ürettiğini göremezsiniz. Bu görevi üzerine alan işçi arılardır. Aslına bakılırsa işçi arıların yumurta koymak için

kullandıkları organı savunma amacıyla kullanılmaktadır. Bu organ karının uç bölgesinde yer alan bu organ iğne şeklinde bir yapıya sahiptir (Snodgrass, 1956).İşçi arının pupa döneminden ergin arı dönemine geçmesi ile zehir bezleri de çalışıp zehir salgılayacak hale gelmektedir (Özbek,1990).

Arı zehri arın zehir torbasında oluşan yapısında bol miktarda mellitin, apamin, MCD- peptidi, histamin, hyaluronidaz, fosfolipaz- A2 bulunan maddedir (Şahinler,2000). Fiziksel özellik bakımından keskin kokulu, acı tadı, sarımtırak renktedir ve sıvı, hava ile temasında çabuk kuruyup kristalize olan bir madde olarak bilinmektedir . Arı zehri torbanın bağlanmış olduğu asit ve alkali salgı bezinde üretilip oradan zehir kanalı ile sokulan kimseye enjekte edilmektedir (Şahinler,2000). Yapısının aslında % 88 su ve sadece 0.1 µg kuru zehir içerir.Sahip olduğu her bileşiğin aslında ayrı bir özelliği ve etkisi bulunmaktadır.Zehrin içerisinde barındırdığı Melitin bileşiği Hücre lipid membranında güçlü yüzey aktivitesine sahip,Çok düşük dozlarda anti-enflamatuvar PLA2'nin aktivasyonu gerçekleştiren,Kılcal geçirgenliği ve kan dolaşımını arttırarak kan basıncını ve kan pıhtılaşmasını azaltır, immüno-uyarıcı ve immüno-süpresif özellikler göstermektedir (Bogdanov , 2012; Chen ve Lariviere, 2010;Abbadı, 2003;Soon ve ark.,2007).Antibakteriyel,antifungal,antitümörel, radyasyon engelliyici özellikleri arasında yer alır.

Apamin Antienflamatuvar özellikler sergiler; kortizon salınımını uyarmaktadır ve antiserotonin etkisi gösterir. Ayrıca apamin yapısal ve farmakolojik özellikleri bakımından , kanser hücreleri üzerindeki sitotoksik etkileri ve nosiseptif aktivitesinde merkezi bir role sahip olabilir (Son ve ark., 2007). MCD-peptit İmmüno baskılayıcı ve nosiseptif etki gösterir, Antienflamatuvar, analjezik etki ve nosiseptif etki sergileyip,düşük dozda ve yüksek dozda histamin salınımını önlemektedir (Bogdanov , 2012; Chen ve Lariviere, 2010;Abbadı, 2003;Soon ve ark.,2007; Bellik, 2015). Hyoluronidaz enzimi ise Detoksik aktivite sergiler, Kılcal damarların geçirgenliğini arttırmakta görev alır. Arı zehri fosfolipaz A2 (BV-PLA2) en öldürücü arı zehri peptitidir. 128 tek bir zincirden oluşmakla birlikte amino asit kalıntıları ve dört disülfür köprüsü içermektedir. BV-PLA2 oldukça alkali bir yapıda olmakla birlikte arı zehrini kuru ağırlığının% 12-15'ini oluşturmaktadır (Shipolini ve ark, 1974; Bellik,2015).

Arı zehrinin elde edilmesinde genel olarak kullanılan iki yöntem bulunur. Bunlardan yaygın kullanılan arıya elektrik şoku uygulanmasıdır. Bu yöntemde kovana aralıklı olarak eltrik şoku verilir. Bu şoku arı tehdit olarak algılayacağı için geçirgen yüzeye iğnelerini batırarak zehirlerini sevk ederler .Bu düzenek kovana yerleştirilen bir tel ızgara, bunun alt kısmına tespit edilen geçirgen bir yüzey (tercihen steril bir bez parçası) ile zehrin toplanacağı hazneden oluşmaktadır.Diğer bir yöntem ise tüm arının kurutulması ile yapılan yöntemdir.Yöntemin olumsuz tarafı polen, feçes, toz, nektar ve bal ile kontamine olmuş durumdadır.Bu yöntemle üretilen arı zehri krem, merhem ve solüsyon içerisinde kullanılır ve tablet formunda da hazırlanabilir (Kelle, 2007).

Arı zehrinin yapısında barındırdığı maddeler bu maddenin potansiyel veya tıbbi gücünü ortaya koymaktadır. sürekli ağrıyı hafifletmek ve çeşitli romatizmal rahatsızlıklar dahil olmak üzere çeşitli rahatsızlıkları tedavi etmek için ajan bağ dokusunun (farklı artrit tipleri) iltihaplanması ve dejenerasyonu, nörolojik bozukluk, ilişkili bağışıklık sendromu (multipl skleroz) ve dermatolojik durumlar (egzama, sedef hastalığı, herpes virüs enfeksiyonları) (Kwon ve ark.,2001;Hong ve ark, 2005;Roh ve ark, 2004;Houser ve ark. ,2001; Lee ve ark. , 2014; Bellik,2015). BV'nin, hipofiz ve adrenal bezlerin aktivasyonu ile doğal bağışıklığı uyardığı ve birçok farklı malign hastalık tipindeki tümörlerin azaltılmasında etkili olduğu ortaya çıkmıştır (Bellik, 2015).

Özellikle arı zehrinin tıbbi kullanımı, eski Mısır, Yunanistan ve Çin'de uygulandı ve 19. yüzyıl boyunca modern apiterapi çalışmaları ile geliştirildi. Günümüzde de birçok hastalığa iyi gelmesi sebebi ile üretimi ve tıp alanında kullanımı giderek artmaktadır. Elde ki bilgilere bakılacak olursa eğer bu tür bir zehrin bileşimi ve etki şekli hakkında kesin bilgi sadece 50 yıl öncesine dayanmaktadır (Moreno ve Giralı,2015). Bugün dünya genelinde yer alan ülkelere bakıldığında arı zehri tedavisi Çin, Japonya, Güney Kore, Rusya, Bulgaristan, Slovakya, Çek Cumhuriyeti, Macaristan, Polonya, Romanya, Avusturya, Almanya, İsviçre ve Fransa'da kullanılmaktadır. Üretilmeye başlanan arı zehrinin ise Günümüzde, 9 Avrupa ülkesinde 22 farklı ürünü kullanılmaktadır (Yüce ve ark,2016).

Arı Zehri Kullanım Alanları

Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre “geleneksel tıp”, çeşitli hastalıklardan korunma, bunların teşhis ve tedavisin gerekçeleştirerek , farklı kültürlerle özgü teori, inanç ve tecrübeleride içine katarak gerçekleştirilen beceri ve uygulamaların bütünüdür. Bu uygulamalar eğer , bir ülkenin hâkim sağlık sistemine entegre olmamış sağlık uygulamalarını kapsadığı zaman ve geleneklere bağlı olmadığı zaman ise “tamamlayıcı tıp” veya “alternatif tıp” olarak adlandırılır (Yıldırar ve Tekeoğlu, 2018).Bu yöntemler arasında akupunktur, apiterapi, hidroterapi, aromaterapi, hipnoz, masaj, osteopati gibi birçok yöntem vardır. Yöntemlerin arasında yer alan apiterapi ise arının ürettiği bal, propolis, arı zehri gibi ürünlerinin sağlık alanında tedavi amacıyla kullanılmasını kapsamaktadır.Arı zehrinin tedavi amacıyla kullanımın aslında çok eski yıllara dayanmaktadır. 1920’den beri bu uygulamaları yapan Dr Beck’in "Bee Venom Therapy" adlı eseri 60 yıldan bu yana konusundaki en önemli yapıtlardan kabul edilmektedir (Mizrahi ve Lensky , 2013). Gene Amerika’ da Dr. Charles Marz, 60 yıldan beri arı zehirini, artrit ve multipl skleroz (MS) tedavilerinde başarı ile kullanmaktadır(Tekeoğlu ve ark., 2016).

Arı zehrinin yaygın kullanım alanlarını Lee ve ark. (2008) incelemişler ve arı zehrinin arı zehri enjeksiyonlarının romatoid artrit, multipl skleroz, lupus, bel ağrısı, siyatik ağrısı, tenisçi dirseği ve diğer yumuşak doku romatizmalarında kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca bu uygulamalarda ortalama letal dozun, yetişkinler için 2,8 mg/kg olduğunu ve bunun da 560 arı iğnesine (her bir arı iğnesi 0,3 mg zehir içerir) denk geldiğini ifade etmişlerdir.

Yapılan başka bir araştırma sonucunda ise Çağın vebası olarak nitelendirilen AIDS üzerinde, arı zehrinin HIV virüsünün bağışıklık sistemini çöktürücü etkisi ve kişinin bağışıklık sistemini güçlendirici etki olduğu görülmüş.Bunun yanında önce hastalığı yavaşlattığı, sonra da gelişimini durdurduğu ortaya konulmuştur (Silici ve Tolon ,2002).

Amerikan Apiterapi Birliği ise, yaşadığımız dönemde bir çok hastalık için mafsallı iltihabi (artrit), doku sertleşmesi, deri veremi, yaşlılarda görülen deri sertleşmesi, kronik yorgunluk sendromu, yara izi, deri kanseri, ekzema gibi yaşanan rahatsızlıklarda arı zehrinin kullanılabildiğini belirtmiştir (Cherbuliez 1997 ; Şahinler,2000). Schmidt ise alerjik hastaların tedavisinde, deri hastalıklarından olan sclerosis ve scleroderma, sık karşılaşılan eklem rahtsızlığı olan romatizmal hastalıklarda, gut hastalığında, ve astimi da kapsayan çeşitli immünolojik hastalıkların tedavisinde de kullanılmakta olduğunu bildirmiştir (Schmidt ve Schmidt , 1997).

Yapılan başka bir çalışmada ise arı zehri,bal ve propolis meme,karaciğer ve kolorektal kanser hücrelerine karşı etkisi araştırılmış.Araştırma sonucunda arı zehrinin Hep-G2 (% 93.92), Caco-2 (% 93.92) ve MCF-7'ye (% 90.17) karşı test edilen tüm örnekler arasında en aktif olarak etkis gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.Etkin yüzdleri ile arı zehrinin kanser ilaçlarında kullanılabileceği öngörüsüne varmışlardır (Badri ve ark.,2017). Dünya Sağlık Örgütü Kemoterapinin Neden Olduğu Periferik Nöropati (WHO CIPN) hastalar 3 seansta 1 doz seviyedeki tatlı arı zehri farmakopunkturuna (SBVP) ile tedavi edilmesi gerçekleştirmişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda arı zehrinin içinde bunana melitin ile hastalarda olumlu etki gösterdiği sonucuna varmışlardır.En önemli nokta olarak hastalarda belirgin derece de iyileşme olup yan etkinin gözlenmediğidir (Park ve ark.,2012).

Günümüzde özellikle son yıllarda arı zehri ile akupunktur tedavisinde gerçekleşmektedir. Bu yöntem ile de kas-iskelet sistemi ağrılarını,nöropsikiyatrik bozuklukları,nörolojik ağrıları hafiflettiği öngörülmektedir (Cherniack ve Govorushko, 2018). Yapılan bir çalışmada ham arı zehirinden dilüsyon solüsyonuyla 1 mg/ ml dengeli venom çözeltisi hazırlanmıştır. Hazırlanan dengeli venom çözeltisi ile cilt çizme (pin-prick) allerji testi yapılmıştır. Ayrıca 1 mg/ ml dengeli venom çözeltisinden enjektörle 0. 1 ml intradermal test uygulanmıştır.Uygulama sonucunda ise hazırlanan 0,1 mg/ ml’ lik arı zehri çözeltisinin, uygulama yapılan olguda hipersensitivite reaksiyonu yapmadığı ve bu dozda normal sınırlar içerisinde, iki saatte kaybolan cilt reaksiyonu verdiği gözlemlenmiştir.Yani elde ettikleri arı zehrinin akupunktur tedavisinde kullanılabileceği gözlemlenmiştir(Tekeoğlu ve ark., 2016). Akupunktur ile arı zehri Uygulaması yapılan bir çalışmada Tibial akupunktur noktasında arı zehri akupunkturu (on dört gün

boyunca her saniye günde bir 0.1 g / g vücut ağırlığı) sayesinde beyin bölüm dilimlerindeki nöron sayısındaki düşüşü önlediği sonucuna varmışlardır (Cai ve ark., 2015).

Bahsedilen hastalıklar dışında bir de arı zehrinin saç dökülmesinden, periferik nöropatiye kadar değişik alanlarda da kullanımına dair yayınlar mevcuttur (Sagar ve ark., 2012; Yıldırım ve Tekeoğlu, 2018). Arı zehri ile tedavi faydalı olsa da bu tedavi yöntemi kullanılırken bazı noktalara dikkat edilmesi gerekmektedir. Tedaviye başlanılmadan önce ilk başta arı zehri alerjisi testi yaptırılmalıdır vetabiki tedaviye uzman doktor gözetiminde başlanmalıdır. Eğer tüberküloz, bel soğukluğu, endokardit rahatsızlıklarına sahipseniz ve hamilelik durumunuz varsa arı zehri kullanılmaması gerektiği vurgulanmaktadır (Derebaşı ve Canbakal,2009).

Sonuç

Dünya geneline bakıldığında arı zehri ile ilgili birçok çalışma yapılmaktadır. Arı zehrinin kullanımının gelişmesinde Apiterpi çalışmalarının rolü büyüktür. Ancak ülkemizde propoliste olduğu gibi arı zehrinin üzerine gereken ilgi yeterli olarak gösterilmemektedir. Amerika ‘dan Çine kadar birçok ülke bu konunun üstüne düşerek apiterapi çalışmalarını günden güne arttırmaktadır. Romatizmal hastalıklardan, cilt rahatsızlıklarına, solunum sistemi hastalıklarında, kanser hastalıkları gibi birçok hastalıkların üzerinde olumlu etki gösteren bu ürünün aslında endüstriyel ilaçların yerine kullanımı arttırılmalıdır. Yapısında barındırdığı bileşikler sayesinde etkisi yüksek olan arı zehrinin her ilaçta var olan yan etkileri gibi etkileri tabi ki vardır. Paracelsus ‘un dediği gibi ilaç ile zehri ayıran dozudur. Bu sebeple yapılan ve yapılacak olan çalışmalar ile tabi ki bu etkiler azaltılıp, belki tamamen ortadan bile kaldırılabilir.

Kaynaklar

Abbadi A.S.,2003. Process for production of bee venom as pharmaceutical product which can be used effectively in the treatment of rheumatoid arthritis and viral diseases. U.S. Patent 0,118,597, June 26, 2003.

Badria, F., Fathy, H., Fatehe, A., Elimam, D., & Ghazy, M. ,2017. Evaluate the cytotoxic activity of honey, propolis, and bee venom from different localities in Egypt against liver, breast, and colorectal cancer. *J Apither*, 2(1), 1-4.

Bellik Y. ,2015 . Bee venom: its potential use in alternative medicine. *Anti-infective agents*, 13(1), 3-16.

Bogdanov S.,2012. Bee venom: composition, health, medicine: a review. *Bee Prod. Sci.*, 2012, 1-17.

Cai, M., Choi, S.M., Yang, E.J., 2015. The effects of bee venom acupuncture on the central nervous system and muscle in an animal hSOD1G93A mutant. *Toxins (Basel)* 7, 846–858.

Chen J., Lariviere W.L., 2010. The nociceptive and anti-nociceptive effects of bee venom injection and therapy: A double-edged sword. *Prog. Neurobiol.*, 92, 151-183.

Cherbuliez, TH., 1997. Bee Venom Therapy-A Review . International Coference on: Bee Product: Properties, Applications and Apitherapy P:54. Israel.

Cherniack, E. P., Govorushko, S. ,2018. To bee or not to bee: The potential efficacy and safety of bee venom acupuncture in humans. *Toxicon*, 154, 74-78.

Derebaşı E.,Canbakal E., 2009. Arı Zehrinin Kimyasal Yapısı ve Tıbbi Çalışmalarda Kullanımı.Arıcılık Araştırma Dergisi Sayı:2, Aralık 2009.

Hauser R. A., Daguio M., Wester D., Hauser M., Kirchman A., Skinkis C.,2001. Bee-Venom therapy for treating multiple sclerosis: a clinical trial. *Altern. Complem. Ther.*, , 7, 37-45

- Hegazi AG, Raboh FAA, Ramzy NH, Shaaban DM, Khader DY.,2013. Bee Venom and Propolis as New Treatment Modality in Patients with Localized Plaque Psoriasis. *International Research Journal of Medicine and Medical Science.*; 1 (2): 27-33.
- Hong S. J.; Rim G. S., Yang H. I., Yin C. S., Koh H. G, Jang, M. H., Kim C. J., Choe B. K., Chung J. H, 2005. Bee venom induces apoptosis through caspase-3 activation in synovial fibroblasts of patients with rheumatoid arthritis. *Toxicon*, , 46, 39-45.
- Kelle İ.,2007. Apiterapi. *Dicle Tıp Dergisi*, 2007 Cilt: 34, Sayı: 4, (311- 315).
- King T.P., Guralnick M., 2004. Hymenoptera allergens. *Clin Allergy Immunology*, 18: 339- 53.
- Kolaylı, S., 2017. Bal Arısı Zehrinin Karakterizasyonunda Sds-Page Elektrofrez Kullanılabilirliğinin Araştırılması. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 16(2), 49-56.
- Kwon Y. B., Lee J. D., Lee H. J., Han H. J., Mar W. C., Kang, S. K., Beitz A.J., Lee J.H., 2001. Bee venom injection into an acupuncture point reduces arthritis associated edema and nociceptive responses. *Pain*. 2001, 90, 271-280
- Lee J.A., Son M.J., Choi J., Yun K.J., Jun J.H., Lee M.S., 2014. Bee venom acupuncture for rheumatoid arthritis: A systematic review protocol. *BMJ Open*, 2014, 4:e004602.
- Lee MS, Pittler MH, Shin BC, Kong JC, Ernst E. Bee Venom Acupuncture for Musculoskeletal Pain: A Review. *The Journal of Pain* 2008; 9 (4): 289-297.
- Mizrahi, A., & Lensky, Y. (Eds.). ,2013. *Bee products: properties, applications, and apitherapy*. Springer Science & Business Media.
- Moreno M., Giralt E., 2015. Three valuable peptides from bee and wasp venoms for therapeutic and biotechnological use: melittin, apamin and mastoparan. *Toxins*, 7(4), 1126-1150.
- Özbek H., 1990. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Zehiri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2).
- Park, J. W., Jeon, J. H., Yoon, J., Jung, T. Y., Kwon, K. R., Cho, C. K., ... & Yoo, H. S., 2012. Effects of sweet bee venom pharmacopuncture treatment for chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a case series. *Integrative Cancer Therapies*, 11(2), 166-171.
- Roh D.H., Kwon Y.B., Kim H.W., Ham T.W., Yoon S.Y., Kang S.Y., Han H.J., Lee H.J., Beitz A.J., Lee J.H., 2004. Acupoint stimulation with diluted bee venom (api-puncture) alleviates thermal hyperalgesia in a rodent neuropathic pain model: involvement of spinal alpha 2-adrenoceptors. *J. Pain*, 2004, 5, 297-303.
- Sagar S, Wong R, Yoo HS. Sweet Bee Venom Pharmacopuncture for Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy. *J Acupunct Meridian Stud*. 2012; 5(4): 156-165.
- Schmidt, L.S., J.O. Schmidt, 1997. Medical Overconcern; What are the Real Allergic and Healty Risks from Bee Products and Apitherapy. *International Conference on: Bee Product: Properties, Applications and Apitherapy* P:43. Israel
- Shipolini, R.A.; Doonan, S.; Vernon C.A. The disulphide bridges of phospholipase A2 from bee venom E. *J. Biochem.*, 1974, 48, 477-483.
- Silici, S., & Tolon, B. ,2002. Further chemical and palynological properties of some unifloral Turkish honeys. In *The first Germ an bee products and Apitherapy congress passau* (pp. 23-27).

Snodgrass R.E., 1956. Anatomy of the Honey Bee, Ithaca, New York, Comstock pub. Ass.

Son D.J., Lee J.W., Lee Y.H., Song H.S., Lee C.K., Hong J.T, 2007. Therapeutic application of anti-arthritis, pain releasing, and anticancer effects of bee venom and its constituent compounds. Pharmacol. Ther., 2007, 115, 246-270.

Şahinler N., 2000. Arı Ürünleri Ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi. *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1-2), 139-148.

Tekeoğlu İ., Kaleli S., Akdoğan M., 2016. Apiterapi Ve Arı Zehiri Akupunktur. *Akupunktur Ankara*, 30.

Tekeoğlu, İ., Kaleli, S., & Akdoğan, M. Apiterapi Ve Arı Zehiri Akupunktur. *Akupunktur Ankara*, 30.
White J., 2000. Bites and Stings From Venomous Animals a Global Overview. *Ther Drug Monitoring*, 22: 65-68.

Yıldırar A., Tekeoğlu, İ., 2018. Tamamlayıcı Tıp Ve Güncel Apiterapi Uygulamaları. *Journal Of Biotechnology And Strategic Health Research*, 2(2), 64-73.

Yüce E. İ., Ulaşan E. G., Kiriş E. Ö., Türk E. H. ,2016 .UNUTMAYACAĞIZ!.Apiterapi Nedir ?. Dozaj Dergisi. Antalya Eczacılar Odası Yayını.Sayı:14 .[www.antalyaeo.org.tr /](http://www.antalyaeo.org.tr/)

Kanatlı Biyoçeşitliliğinin Tanımlanması ve Korunmasında Kullanılan Moleküler Yöntemler

Kemal Eskioğlu, Demir Özdemir

Tarımsal Biyoteknoloji, Akdeniz üniversitesi. Turkey

Özet

Biyo-çeşitlilik; dünyadaki canlı popülasyonlarının kendi içlerinde birbirlerinden ayıran spesifik karakterlerin çeşitliliği olarak tanımlanmaktadır. Bu farklılıkların kaybolmaması ve nesilden nesile aktarılmasını sağlamak için canlıların genetik kaynaklarının korunması gerekmektedir. Tavukçulukta ticari öneme sahip hatların üretiminde oldukça önemli bir yere sahip olan bu konu, hastalıklara direnç, verim özelliklerinin tespit edilmesi ve bu özellikler doğrultusunda hibrit hat elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Fakat elde edilen hibrit hatların yoğun olarak kullanılması yerel ırkların daha az tercih edilmesine yol açmakta ve bu durum kanatlı biyo-çeşitliliğini tehdit etmektedir. Tarımsal alanda kullanılan ve ekonomik açıdan önemli hayvan türlerinin başında tavuk gelmektedir. Tavuğun tarımsal anlamdaki bu önemi, tavuk ırkları için genetik kaynakların korunmasını ve biyo-çeşitliliğin sağlanmasını elzem hale getirmektedir. Günümüzde moleküler temelli uygulamalardan yararlanılarak yapılan ıslah çalışmalarının güvenilirliği ve kullanılan moleküler yöntemlerin biyo-çeşitliliği korumadaki rolü büyüktür. Moleküler yöntemler pedigrı kaydı bulunmayan ırkların tanımlanmasına, popülasyon yapılarının izlenmesine ve elde edilen bilgilerin diğer ırklar ile karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır. Bu derlemede; kanatlı biyo-çeşitliliğini tanımlama ve koruma faaliyetlerinde kullanılan moleküler yöntemler ve bu yöntemlerin geleneksel ıslah yöntemler ile karşılaştırılmaları tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Biyo-çeşitlilik, moleküler yöntemler, genetik kaynakların korunması

Molecular Techniques to Identify and Conserve Poultry Biodiversity

Abstract

Bio-diversity is defined as the variety of specific characters that distinguish the living populations of the world from each other. In order to ensure that these differences are not lost and transferred from generation to generation, the genetic resources of living things need to be protected. This issue, which has a very important place in the production of commercially important lines in poultry industry, enables to determine resistance to diseases, yield characteristics and to obtain hybrid lines in line with these characteristics. However, one-way use of hybrid lines results in less choice of local breeds, which threatens poultry biodiversity. Globally poultry is one of the most economically important animal species used in agriculture, therefore the conservation of poultry genetic resources for chicken breeds and biodiversity is essential to ensure. Today, the reliability of the breeding studies using molecular-based applications and the molecular methods used have a great role in safeguarding poultry biodiversity. Molecular methods allow identification of non-pedigree breeds, monitoring of population structures, and comparison of the information obtained with other breeds. In this review; molecular methods used in defining and conserving poultry biodiversity and their comparison with traditional breeding methods will be discussed.

Keywords: Biodiversity, molecular techniques, safeguarding animal genetic resources

Giriş

Biyo-çeşitlilik; dünyadaki bütün canlıların genomlarında bulundurduğu varyasyondur. Bu varyasyonlar, canlılara yaşamış oldukları çevreye adapte olma konusunda birtakım özellikler kazandırmaktadır. Genomlarındaki bazı genler ise fenotipik olarak hiç gözlenememekte fakat ilerideki generasyonlarda önemli olabilecek fonksiyonlarda etkili olabileceği düşünülmektedir. Bu genetik varyasyonların hepsi biyo-çeşitliliği oluşturmaktadır. Bu sebeplerden dolayı popülasyonlardaki genetik varyasyonların korunmasını ve diğer generasyonlara aktarılmasını sağlamak, canlılığın devamlılığını sürdürmek ve var olan çeşitliliği korumak için çok önemlidir.

İnsan popülasyonunun artması ile birlikte hayvansal proteine olan talep artışı, insanları daha yüksek verimli hayvan ırkları geliştirmeye yönlendirmiş ve günümüzde insanların temel hayvansal gıda ihtiyaçları yüksek verimli birkaç hibrit ırk tarafından karşılanmaktadır (Özkan 2005). Entansif üretim sistemlerinde yüksek verimli hibrit ırkların tercih edilmesi, düşük verimli yerel hayvan ırklarının daha az tercih edilmesine neden olurken, bu durum yerel ırk popülasyonlarının zaman içerisinde azalmasına sebep olmuştur. Çiftlik hayvanlarında yaşanan bu genetik erozyon son yıllarda çiftlik hayvanları biyo-çeşitliliğini tehdit eden büyük bir sorun haline gelmiştir. Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO) çok sayıda yerel çiftlik hayvan ırkının yok olma tehlikesi altında olduğuna dikkat çekmiş ve en fazla genetik erozyonun yaşandığı tavuk türünde 40 adet ırkın yok olduğunu açıklamıştır. Gelişmekte olan ülkeler çiftlik hayvanları biyo-çeşitliliğinde yaşanan kayıplardan, gelişmiş ülkelere göre daha fazla etkilenmiş, sahip oldukları birçok gen kaynağına ait genetik varyasyon ciddi anlamda zarar görmüştür (FAO, 2015). Bu soruna karşılık, dünya genelindeki ülkelerin çoğu genetik varyasyonun korunması için *in-situ* (doğal habitat içinde koruma), *ex-situ* (doğal habitat dışında koruma) ve *in-vitro* koruma (genetik materyalinin korunması) gibi önlemler almaktadır. Kanatlı biyoçeşitliliği bakımından zengin bir potansiyele sahip olan ülkemizde bugüne kadar kanatlı tür ve ırklarının tanımlanması ve tescili ile ilgili yapılan çalışmalar oldukça sınırlı kalmıştır. Tavukların evcilleştirme süreçlerinden günümüze kadar Asya ve Avrupa arasında bir köprü görevi gören Anadolu'da çeşitli tavuk ırklarının varlığına rağmen, bugün sadece Denizli ve Gerze (Hacıkadın) yerel tavuk ırkları tanımlanarak tescil edilmiş durumdadır. Tescil edilmiş iki tavuk ırkımız halen Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı kurumlarda kapalı sürüler halinde koruma altındadır. Bu tip koruma yöntemlerinde korunan ırkın sahip olduğu genetik varyasyonun takip edilmesi ve olası genetik kayıpların önüne geçilebilmesi için koruma sürülerinin genom düzeyinde belirli aralıklarla izlenmesi gerekmektedir. Çiftlik hayvanlarında biyo-çeşitliliğin popülasyon bazında takibi günümüzde kullanım alanları hızla artan moleküler yöntemler sayesinde mümkündür. Moleküler yöntemler sayesinde; yapılan kontrolsüz çaprazlamalar yerine tavuk genomundaki allellerin moleküler belirteçler ya da mtDNA genomuna uygun olarak dizayn edilen belirteçler sayesinde aktarılabilecek olan genlerin tespit edilip kontrollü bir şekilde çiftleştirme ve ilerideki generasyonlar için sorun yaşatacak semi-lethal genlerin homozigot hale geçmesini önlemek için yapılan çalışmalar hızla artmaktadır. Moleküler belirteçler sayesinde popülasyonların genetik strüktürünün incelenmesi, popülasyonlar ve popülasyon bireyleri arasında filogenetik ağaç oluşturulması ve pedigrı kaydı bulunmayan popülasyonlarda akrabalık ilişkilerinin tespit edilmesi mümkün hale gelmiştir (Andersson vd. 2019).

Hayvan gen kaynaklarında genetik varyasyonun saptanmasında kullanılan moleküler belirteçleri

Moleküler markerler, DNA üzerinde bulunan genlerin ya da genlerle alakalı olan bölgelerin tespit edilmesinde kullanılan DNA bölgeleridir. DNA belirteçleri mutasyonlar sonucu meydana gelirler, bütün dokularda gözlelenebilirler ve stabildirler. Bir genin DNA üzerindeki dizilişini ve bu diziliş bilgisiyle genin proteinin bağlanma noktalarını, üç boyutlu katlanması gibi bilgilere ulaşabilmektedir. Moleküler belirteçler uygulama alanlarına göre ikiye ayrılırlar;

- 1- Hibridizasyona dayalı moleküler belirteçler
- 2- PCR'a dayalı olan moleküler belirteçler

1- Hibridizasyona dayalı moleküler belirteçler

RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism)

Bu belirteçler, hücreden izole edilen genomik DNA dizilimini tanıyan endonükleazların DNA'yı tanıdığı bölgelerdeki dizilimlerden keserek prob DNA'nın bu kesilen ve uyumlu olan bölgelerine bağlanıp ışıma yapmasıyla DNA bölgelerinin tespit edilmesi sağlanır. RFLP marker sistemi PCR tabanlı olmayan geliştirilmiş ilk marker sistemi olup bu markerlar eş baskın (kodominant) özellik gösterirler (Bark ve Havey, 1995). Bu özelliği sayesinde heterozigot allellerin tespit edilmesi mümkün hale gelmiştir. Fakat bu yönde yapılan çalışmaların artması ve RFLP'nin zaman, iş gücü, analizlerde kullanılmak üzere yüksek kalitede DNA'ya ihtiyaç duyulması gibi dezavantajların olması ve PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu)'ın gelişmesiyle bu belirteçlerin kullanım alanları azalmıştır.

2- PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu)' a dayalı moleküler belirteçler

İn-vitro şartlarda DNA replikasyonunun gerçekleşmesi ve hedeflenen DNA parçasının çoğaltılmasını sağlayan PCR tekniğinin geliştirilmesiyle yaygın kullanılan moleküler belirteçler:

- AFLP (Amplified fragment length polymorphism/Çoğaltılmış parça uzunluğu polimorfizmi)
- RAPD (Random amplified polymorphic DNA/Rastgele çoğaltılmış DNA polimorfizmi)
- SSR (Simple sequence repeat/Basit tekrarlı diziler veya Mikrosatelitler)
- SNP (Single Nukleotit Polymorphism/Tek Nükleotit Farklılığı)
- SCAR (Sequence Characterized Amplified Regions)
-
- CAPS (Cleaved Amplified Polymorphic Sequence/ Bölünmüş Çoğaltılmış Polimorfik Dizilim)

Yukarıdaki marker teknikleri gibi birçok PCR'a dayalı marker sistemi geliştirilmiş ve bu yöntemler sayesinde hayvancılık alanında yapılan çalışmalarda zaman, işgücü ve maliyet bakımından avantaj kazanılmıştır.

Moleküler belirteçler kullanılarak çiftlik hayvanlarında yapılan çalışmalar; ebeveyn tayini, yavrularda cinsiyet tayini, genetik uzaklık tahmini, genetik hastalıkların kontrolü ve tedavi edilmesi, genom taraması, marker destekli seleksiyon (MAS), genetik çeşitlilik ve gen kaynaklarının korunması gibi birçok alanda çalışmalar yapılmaktadır (Gürses ve ark 2014).

Tablo 1. Bazı moleküler belirteçlerin özellikleri;

	RFLP	AFLP	RAPD	SSR	SNP
Polimorfizm oranı	Orta	Orta	Orta-yüksek	Yüksek	Yüksek
Kodominantlık (eş baskınlık)	✓	✓	×	✓	✓
Potansiyel genetik çeşitlilik araştırması	Sınırlı	Sınırlı	Sınırlı	Sınırlı	İyi
Hedef gen haritalama potansiyeli	Sınırlı	Kullanışsız	Kullanışsız	Sınırlı	İyi
Genom ve QTL haritalama potansiyeli	İyi	Çok iyi	Çok iyi	İyi	Çok iyi
Aktarılabirlik	Cins genelinde	Türler arası	Türler arası	Tür veya cins içinde	Tür ve cins içinde
Maliyet (deneme, ekipman)	Orta	Orta-yüksek	Düşük	Orta-yüksek	Düşük

(Kuratowski and Neal 2001 tarafından uyarlanmıştır.)

QTL (Kantitatif Karakter Lokusları)

Genel olarak hayvanlardaki verimle alakalı fenotipik özellikler multigeniktir yani o fenotipik özellik birden çok gen çifti tarafından kontrol edilmektedir. Genlerin birbirleriyle olan iletişiminin aydınlatılması, genlerin bulundukları lokusları ve allel büyüklükleri moleküler belirteçler kullanılarak tespit edilerek haritası çıkarılmaktadır. QTL çalışmalarda kullanılan moleküler belirteçler çok yüksek oranda polimorfizm göstermelidir (RAPD, mikrosatelit, SNP gibi moleküler belirteçler yüksek oranda polimorfizm vermektedir). Son zamanlarda kullanımı yaygın olan SNP markerları tek nükleotid polimorfizm verdikleri için genomda daha yoğun olarak kullanılması gerekmektedir. SNP çipler sayesinde türlere tek seferde 60.000-500.000 marker noktaları taranmaktadır (Zhao ve ark. 2013).

Ticari olarak geliştirilen bazı SNP çipler;

Sığırlarda, Illumina® Bovine SNP50 v2. çipi 54.609 ve yüksek çözünürlüklü Illumina Infinium® BovineHD BeadChip 777.000 SNP bölgesini taramaktadır. Tavuklarda, geliştirilen Illumina® 60K Chicken iSelect 352.303 SNP noktasını, 600K Affymetrix® Axiom® HD ise 580.954 SNP noktalarını tek seferde tarayabilmektedir (Cho vd. 2015, Kranis vd. 2013). Bu geliştirilen mikrosatelitler sayesinde

gerekmektedir. Risk altında olan ırkların koruma programları ırkın sahip olduğu genetik varyasyonu uzun bir süreçte kayba uğratmayacak şekilde planlanmalı ve koruma sürecinde popülasyon içinde genetik varyasyonun düzenli olarak moleküler yöntemlerle takibi gerekmektedir. Özellikle kapalı koruma sürülerinde popülasyon içerisindeki homozigotluk oranının artması heterosis oranını düşürmekte ve bu durumda toplam genetik varyasyon azalmaktadır. Biyo-çeşitliliğin temelini oluşturan genetik varyasyonda yaşanacak kayıplar ırka ait birçok genin yok olması anlamına gelmektedir. Bu bağlamda gelişmiş ülkelerde olduğu gibi risk altındaki popülasyonların sadece kapalı çekirdek koruma yöntemiyle değil, aynı zamanda moleküler genetik monitörlemenin yapıldığı ve yetiştiricilerinde dahil edildiği geniş kapsamlı koruma programlarıyla desteklenmesi gerekmektedir. Bu konulara ek olarak yeni gelişen gen düzenleme tekniği olan CRISPR yönteminin kullanımının ülkemizde hızla artması durumunda mevcut gen kaynaklarımızın tanımlanarak genom düzeyinde korunması ile ilgili alınacak önlemler genetik kaynaklarımızın sahip olduğu genetik çeşitliliklerini ileriki nesillere taşıyabilmesi bakımından büyük önem arz etmektedir.

Kaynaklar

Altun, Z. G. DNA işaretleyiciler (Markör) ve Türkiye’de orman ağaçları ıslahında kullanımı. *Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Dergisi*, Yayın, (295), 20-36.

Andersson, L., Andersson, K., Andersson-Eklund, L., Edfors-Lilja, I., Ellegren, H., Haley, C. S., ... & Marklund, L. (2019). 1 8 Case History in Animal Improvement: Genetic Mapping of QTLs for Growth and Fatness in the Pis. *Molecular dissection of complex traits*, 241.

Anderson, S., De Bruijn, M.H., Coulson, A.R., Eperon, I.C., Sanger, F., Young, I.G., 1982. Complete sequence of bovinemitochondrial DNA, conserved features of the mammalian mitochondrial genome. *J. Mol. Biol.* (156):683-717.

Bark, O. H., and Havey, M.J., (1995). Similarities and relationship among population of the bulb onion as estimated by RFLPs. *Theor. Appl. Genetics* 90:407-414.

Buchanan FC, Adams LJ, Littlejohn RP, et al. Determination of evolutionary relationships among sheep breeds using microsatellites. *Genomics* 1994; 22: 397-403.

Cho KH, Oh JD, Kim HB, Park KD, Lee JH. Genome Wide Association Studies Using Multiple-lactation Breeding Value In Holsteins. *Asian-Australasian journal of animal sciences* 2015; 28(3): 328.

Ertuğrul M, Akman N, Dellal G, Goncagül T (2000). Hayvan Gen Kaynaklarının Korunması ve Türkiye Hayvan Gen Kaynakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi. 17-21 Ocak 2000 Ankara. S: 285-300.

Geldermann H. Application of Genome Analysis in Animal Breeding. In: Geldermann H, Ellendorf F. (Editors). *Genome Analysis in Domestic Animals*. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, New York 1990; 291-323.

Gümüş, N. (2018). Türkiye Yerli Keçi Irklarında Mikrosatellit Dna Belirteçleri Kullanılarak Genetik Çeşitliliğinin Belirlenmesi (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).

Gürses, M., & Bayraktar, M. (2014). Moleküler markerlerin hayvan yetiştiriciliği ve genetiğinde kullanımı. *Fırat Üniv Sağlık Bil Vet Derg*, 28(2), 99-106.

Hiendleder, S. Lewalski, H., Wassmuth, R. and Janke, A., 1998. The complete mitochondrial DNA sequence of the domesticsheep (*Ovis aries*) and comparison with the other major ovine haplotype. *Journal of Molecular Evolution*. 47(4): 441-8.

Hüseyin, D. A. Ş. QTL Tespiti İçin Hayvanlarda Kullanılan Populasyonlar Ve İstatistiksel Metodlar. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(2), 270-291.

Kranis, Gheyas AA, Boschiero C, Turner F, Yu L, Smith S., Burt DW. (). Development Of A High Density 600K SNP Genotyping Array For Chicken. BMC genomics 2013; 14(1): 59.

Krutovskii, K.V. and Neale, D.B. (2001) *Forest Genomics for Conserving Adaptive Genetic Diversity*. Forest Genetic Resources Working Papers. Forestry Department working paper FGR/3 (E). Forest Resources Development Service, Forest Resources Division. Rome: FAO.

Krüger K, Stranzinger G, Rieders S. A full genome scan panel of horse (*Equus caballus*) microsatellite markers applied to different equid species. Proceedings of the XXVIII International Conference on Animal Genetics (ISAG). Göttingen, Germany, 11-15 August 2002.

Lewin B (2004): Genes VIII. Pearson Education, Inc. USA

Lightowlers, R.N., Chinnery, P.F., Turnbull, D.M., Howell, N., 1997. Mammalian mitochondrial genetics: heredity, heteroplasmy and disease. TIG (13): 450-455.

Özdemir, D., Özdemir, A.E., De Marchi, M., Cassandro, M., 2013. Türk ve İtalyan yerel tavuk ırklarının korunması: Bir durum analizi. Italian Journal of Animal Science, 12(2): 313-319. ISSN 1828-051X.

Özdemir, M., & Doğru, Ü. (2007). Genetik karakterizasyonda mitokondriyal DNA kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38(1), 105-111.

Özkan E (2005). Türkiye’de Yetiştirilen Yerli ve Kültür Sığır Irklarının Genetik Yapılarının Mikrosatellitler ile İncelenmesi. Doktora Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tekirdağ.

Pereira, S. L., & Baker, A. J. (2004). Low number of mitochondrial pseudogenes in the chicken (*Gallus gallus*) nuclear genome: implications for molecular inference of population history and phylogenetics. *BMC Evolutionary Biology*, 4(1), 17.

Rafalski, A., Morgante, M., Powell, W., Vogel, J.M. and Tingey, S.V., (1996). Generating and Using DNA Markers in Plants. In: Birren B., Lai E. (Eds.): *Analysis of Non-Mammalian Genomes - A Practical Guide*. Academic Pres., New York.

Richter, C., 1988. Do mitochondrial DNA fragments promote cancer and aging? FEBS lett 241:1-5.

Ursing, B.M., Arnason, U., 1998. Analyses of mitochondrial genomes strongly support a hippopotamus-whale clade. *Proc.Royal Soc. London Seriees B-Biological Sci.* 265 (1412):2251-2255.

YORGANCILAR, M., YAKIŞIR, E., & ERKOYUNCU, M. T. (2015). Moleküler Markörlerin Bitki Islahında Kullanımı. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 4(2), 1-12.

Zhao Q, Li T, Zhao X, Huang K, Wang T, Li Z, Shi Y. Rare CNVs And tag SNPs At 15q11. 2 Are Associated With Schizophrenia In The Han Chinese population. *Schizophrenia bulletin* 2013; 39(3): 712-719.

Investigation the Activity of Trapping Method of Drone Bee Combs at the Fight against *Varroa Destructor* mite in the Honeybee (*Apis mellifera* L.) Colonies

Mustafa Güneşdoğdu¹, Ethem Akyol¹

¹Department of Animal Production And Technology, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Omer Halisdemir University, Nigde.
mstfa.gunesdogdu@gmail.com

Abstract

This study was carried out to determine the efficiency of trapping in drone bee combs in fight against bee mite(*varroa destructor*). The study was carried out on 16 colonies in total. The bee colonies used in the study were approximately equal in terms of the bee frame and the offspring. One-year-old queen bee colonies were used. During the study period, the same care and feeding were applied to all colonies. There were no significant differences between the control and the experimental group in terms of varroa infestation level before experiment ($p > 0.05$). There was found statistically significant differences between the control and trial group in terms of varroa infestation level after the experiment ($p < 0.05$). In addition, there was no statistically significant difference between the experimental and control groups in terms of colony development($p > 0.05$).

Keywords: Drone bee combs, Honeybee, varroa fights

Bal Arısı (*Apis Mellifera* L.) Kolonilerinde Bulunan Arı Zararlısı *Varroa Destructor* ile Savaşmada Erkek Arı Gözlerini Tuzaklama Yöntemi Etkinliğinin Araştırılması

Özet

Bu çalışma, bal arısı (*Apis Mellifera* L.) kolonilerinde bulunan arı zararlısı *Varroa destructor* ile savaşmada erkek arı gözlerinin tuzaklama yönteminin etkinliğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma deneme ve kontrol grubu olmak üzere toplamda 16 adet koloni üzerinde yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan arılı koloniler arılı çerçeve ve yavrulu alan bakımından yaklaşık olarak eşitlenmiştir. Bir yaşında ana arılı koloniler kullanılmıştır. Çalışma süresinde tüm kolonilere aynı bakım ve besleme uygulanmıştır. Uygulamadan önce kontrol grubu ve deneme grubu arasında varroa bulaşıklılık oranı açısından istatistiksel fark bulunmamaktadır ($p > 0.05$). Araştırma sonrası kontrol grubu ile deneme grubu arasında varroa bulaşıklılık oranı açısından istatistiksel fark bulunmuştur ($p < 0.05$). Ayrıca, deneme ve kontrol grubu arasında koloni gelişimi bakımından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır($p > 0.05$).

Anahtar kelimeler: Erkek arı peteği, bal arısı, varroa mücadelesi

Giriş

Bal arıları tarafından yapılan işler, insanlar için büyük öneme sahiptir. Bu yüzden arıların korunması ve arı sağlığının artırılması çok önemlidir. Bal arısı kolonilerinin sayısı geçtiğimiz 50 yıldır artmasına rağmen, arı sağlığındaki düşüş dünyada ki bazı bölgelerde alarm seviyesi oluşturdu. Başlıca sebeplerden biri, bal arılarının düşmanı olan *V. Destructor* adındaki küçük parazittir. Geçtiğimiz yıllarda bu parazit yüzünden birçok koloni dünya genelinde yok olmuştur. Şu anda arılar bu parazite karşı çok az sayıda yolla korunmaktadır. İnsanlar tarafından bu parazite karşı mücadele yöntemlerinin başlıcaları kimyasal, organik ve biyolojik mücadele yöntemleridir. Kimyasal mücadele yöntemi uygulaması en kolay ve etkili olan mücadele olmasına rağmen, varroa'nın ilaçlara karşı bağışıklık kazanması, ilaçların arı ürünlerinde kalıntı bırakması gibi risklere sahiptir. Organik mücadelede kullanılan asitlerin kullanım zorluğu ve arıcı sağlığı açısından tehlikelerinden dolayı ülkemizde halen yaygınlık kazanmamıştır. Biyolojik mücadele ise arı, arı ürünleri ve arıcı sağlığına zararlı etki bırakmadan varroa parazitine karşı uygulanan bir yöntemdir.

Materyal ve Metod

Araştırma da bir yaşında ana arıya sahip, arılı çerçeve ve yavrulu alan bakımından kısmen dengelenmiş toplam 16 adet plastik tabanlı koloni kullanılmıştır. Bu koloniler deneme grubu ve kontrol grubu olmak üzere 2 ayrı gruba ayrılmıştır. Deneme grubuna kabartılmış erkek arı gözlü petekler uygulanmıştır. Kabartılmış erkek arı gözlü petekler ana arının yumurtlaması için 1 gün süresince anaarı ızgaralı kafes sistemi içerisine ana arı ile birlikte konulmuştur. Kontrol grubu ise hiçbir uygulama yapılmadan bırakılmıştır. Ayrıca, koloni varroa bulaşıklık oranı %3-5 olan koloniler araştırmada kullanılmıştır. Koloni varroa bulaşıklık oranının tespitinde pudra şekeri sallama yöntemi kullanılmıştır. Araştırma boyunca kolonilere şeker şurubu ile besleme yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada gruplar arasındaki farklılıklar Mann-Whitney U testi ile değerlendirilmiştir. Araştırma öncesi deneme grubu ile kontrol grubu kolonileri arasında varroa bulaşıklılık oranı istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Araştırma sonrası deneme grubu ile kontrol grubu arasında varroa bulaşıklılığı açısından istatistiksel fark bulunmuştur ($p<0.05$). Erkek gözlü petek verilen kolonilerde varroa'nın kontrolün de % 44 başarı sağlanmıştır. Ayrıca, deneme grubu ve kontrol grubu arasında çalışma sonrasında arılı ve yavrulu çerçeve açısından istatistiksel fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Sonuç

Bal arısına (*Apis mellifera* L.) en fazla zarar veren *Varroa destructor*'a karşı yaptığımız çalışmanın sonuçlarına göre, bu uygulama yöntemlerinin periyodik olarak uygulandığında başarı sağladığı tespit edilmiştir. Uygulamanın arı, arı ürünleri ve arıcılar üzerinde olumsuz etkisi olmadığı için her sezon rahatlıkla uygulanabilir.

Kaynaklar

Akyol E. ve Korkmaz A., 2006. *Varroa destructor*'un Biyolojik Kontrol Yöntemleri. Uludağ Arıcılık Dergisi; 62-67.

Muz M.N., ve ark.,2014. Balarılarında *Varroa destructor* Enfestasyonuna Karşı Pudra Şekeri Etkinliğinin Araştırılması. Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med. 33, 1,2: 21-26.

Büchler, R. 1997. Trapping Combs with drone Brood for the Elimination of Varroa Mites. XXXV th International Apicultural Congress of Apimondia. 1-6 September. Antwerp, Belgium. Poster No: 76/196.

Berry, J. 2013. Revisiting Powdered Sugar for Varroa Control on Honeybees (*Apis mellifera* L.) Bee Culture, 23-25.

Stanimirovic Z., and et al.2011. The Influence of Pulverised Sugar Dusting on The Degree of Infestation of Honeybee Colonies with *Varroa destructor*. Acta Veterinaria (Beograd), Vol. 61, No. 2-3, 309-325.

Calderone, N.W. 2005. Evaluation of Drone Brood Removal for Management of *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) in Colonies of *Apis mellifera*(Hymenoptera: Apidae) in the Northeastern United States. Journal of Economic Entomology, Vol. 98, No. 3, 645-650.

Hall 4 Session 1

21 April 2019

Moderator: Prof. Dr. Mustafa Avcı

A Forward Genetic Approach to Isolate Arabidopsis Mutants Altered in the Regulation of the Aldehyde Dehydrogenase (ALDH) 7B4 Gene

Muhammad Rizwan Shafiq^{1,2} and Dorothea Bartels¹

¹ Institute of Molecular Physiology and Biotechnology of Plants (IMBIO), University of Bonn, Kirschallee 1, 53115 Bonn, Germany.

² University of Agriculture Faisalabad, Depalpur-Campus, Okara.
rizwan.shafiq@uaf.edu.pk

Abstract

The Aldehyde Dehydrogenase (ALDH)7B4 gene is a member of the ALDH super gene family that detoxify aldehydes by oxidation of their carbonyl carbon to the corresponding carboxylic acid. A functional analysis of this gene through promoter-deletion, knock out and over-expression lines established its role in stress tolerance. The regulation of this gene by trans-acting elements is still unknown. To address this issue, a forward genetic approach was used to propose the potential regulators for ALDH7B4 in *Arabidopsis Thaliana*. A short rooted mutant (F38 line) was characterized. Physiological studies revealed that seed germination and root growth of the F38 mutant were more sensitive to osmotic stress and abscisic acid (ABA) while this sensitivity restricted to early stages of development. Moreover, F38 seeds had higher dormancy. These results were corroborated by higher expression of the ABA biosynthesis gene (NCED) and the ABA signaling gene (ABI4) in dry seeds. The Genetic analysis revealed that the F38 root length was controlled by recessive nuclear genes. High mid-parent heterosis and better-parent heterosis (heterobeltiosis) were measured for homozygous populations of heterozygotes (BC₁F₁) from the cross between the F38 mutant and the reporter line. In segregating populations (BC₁F₂) duplicate recessive epistasis was found to control the short root phenotype of the F38. A correlation between the activity of the ALDH7B4 promoter and the root length suggests a role of ALDHs in root development. The whole genome sequencing data analysis of the F38 mutant revealed AT1G56280, AT4G17230, AT4G36780 and AT5G60220 are potential candidates for harboring the root mutations. To pinpoint the responsible mutations, we recommend the use of T-DNA insertion lines for these genes and complementation tests. The use of double mutants is necessary as duplicate recessive epistasis reveals that two mutations are responsible for the short rooted phenotype of the F38 mutant.

Keywords: ABA, ALDH, Forward genetics, Heterosis, Roots

Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Sonbahar Dormansi Oranların Saptanması ve Ot verimlerinin Mevsimlere Göre Dağılımları

Mustafa Avcı¹, İlker İnal², Selehattin Çınar³, Rüştü Hatipoğlu⁴

1) Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde, Türkiye

2) Doğu Akdeniz Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana, Türkiye

3) Kilis 7 Aralık Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Kilis, Türkiye

4) Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 01330 Adana, Türkiye
mavci@nigde.edu.tr

Özet

Bu araştırma, farklı orijinli yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin sonbahar dormansi oranlarının saptanması ve bu çeşitlerin mevsimlere göre (ilkbahar, yaz ve sonbahar) ot verimlerinin dağılımını saptamak amacıyla, 2007-2010 yılları arasında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmüştür. Araştırma ile ilgili tarla denemeleri Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekrarlı olarak planlanmış ve uygulanmıştır. Çalışmada yer alan yonca çeşitlerinin (Nimet, Calfa, Kalender, Verdor, MA-525, Ma-414 ve Magnum-5) dormansi oranları standart test yönteminden faydalanılarak saptanmıştır. Araştırmada çeşitlerin dormansi oranları yanında bitki boyları, yaş ve kuru ot verimlerinin mevsimlere göre dağılımı da incelenmiştir. Araştırma sonuçları, incelenen özellikler açısından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Çeşitlerin dormansi oranları 4-9 arasında değişmiş ve üç yıllık ortalama kuru ot verimleri 2067-2605 kg/da arasında bulunmuştur. Mevsimlere göre dağılımda çeşitlerin ortalama ilkbahar ve yaz mevsiminde ürettikleri ot miktarı birbirine benzer bulunurken (975 ve 990 kg/da) sonbahar döneminde üretilen ot miktarı (403 kg/da) önemli oranda daha düşük bulunmuştur. Dormant olmayan çeşitlerin özellikle sonbahar döneminde dormant ve yarı dormant çeşitlere göre önemli derecede yüksek ot verimi sağladıkları saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yonca, çeşit, sonbahar dormansisi

Determination of Fall Dormancy Rating of Some Cultivars of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) and Distribution of Their Forage Yields According to Seasons

Abstract

This research was conducted to determine the fall dormancy ratings of different alfalfa cultivars and distribution of their forage yield by spring, summer and autumn seasons at the East Mediterranean Agricultural Research Institute, Adana, during the years of 2007-2010. The field experiment was arranged in randomized blocks design with four replications. In the research, dormancy ratings of 7 alfalfa cultivars (Nimet, Calfa, Kalender, Verdor, MA-525, Ma-414 and Magnum 5) were determined according to the standard test method. In addition to the dormancy scores, plant height and seasonal distribution patterns of green herbage and hay yields of the cultivars were also studied. The results of the study showed that there were significant differences among the cultivars in the studied characteristics. Dormancy scores changed between 4 and 9 depending on the cultivar. The three-year average hay yield was between 2067-2605 kg/da. While the average amount of hay produced in the spring and summer seasons were similar (975 and 990 kg/da), the amount of hay produced during the autumn period (403 kg/da) was significantly lower.

Key Words: Alfalfa, cultivar, fall dormancy rating

Giriş

Sonbahar dormansisi yonca çeşit veya genotiplerinin sonbahar dönemindeki sıcaklık ve ışıklanma süresindeki azalışa karşı gösterdiği gelişme tepkisi (az-çok gelişme) olarak tanımlanmaktadır.

Dormansi oranı 1-11 arasında değişmekte ve düşük değerler sonbahardaki bitki boyu gelişmenin az olduğunu göstermektedir. 1-4 dormansi oranına sahip çeşitler soğuk bölgelere; 5-7 grubunda yer alan çeşitler ılıman bölgelere; 7-9 grubuna girenler Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü bölgelerde; 8-11 grubunda bulunan çeşitler ise sıcak veya çöl bölgelerine uyumlu çeşitler olarak sınıflandırılmaktadır. Dormant olmayan (Non-dormant) çeşitler sonbahar veya erken ilkbahar döneminde hızlı ve dik gelişme gösterirlerken, buna karşın dormant çeşitler bu dönemlerde daha yavaş ve yatık olarak gelişme gösterirler. Dormant çeşitler sonbahar veya erken ilkbahar döneminde biçimden sonara yavaş gelişmeleri nedeniyle yıl içerisindeki biçim sayısı ve toplam verim miktarı dormant olmayan çeşitlere göre genelde daha düşük olmaktadır (Putnam ve ark. 2005). Çukurova bölgesinde yoncanın dormant, yarı dormant ve dormant olmayan çeşitleri ile farklı yıllarda yürütülen araştırmalarda Elçi, Kalender, Calfa, Artal, gibi dormant olmayan çeşitlerin yıl içerisindeki toplam kuru ot verimlerinin, Kayseri, Eagle, Prista ve Banat gibi dormant/yarı dormant çeşitlere göre daha yüksek verimli oldukları saptanmıştır (Avcı ve ark. 2007). Buna karşılık ot kaliteleri dikkate alındığında dormant ve yarı dormant çeşitlerin dormant olmayan çeşitlerden daha yüksek kalite değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu araştırma ile, Doğu Akdeniz tarımsal Araştırma Enstitüsü Tarafından ıslah edilen Nimet yonca çeşidi ile bölgede yetiştiriciliği yapılan diğer yonca çeşitlerinin sonbahar dormansi oranlarının tespiti ve çeşitlerin yıl içerisinde ürettikleri toplam ot verimlerinin ilkbahar, yaz ve sonbahar dönemine rastlayan biçimlerinden elde edilen verimlerin mevsimlere göre dağılımının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2007-2010 yılları arasında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmüştür. Araştırma alanı toprakları düz, yüksek oranda kil ve kireç içeren, hafif alkali ve düşük organik madde içeriğine sahiptir. Araştırma ile ilgili tarla denemeleri Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekrarlı olarak planlanmış ve uygulanmıştır. Çalışmada yer alan yonca çeşitlerinin (Nimet, Calfa, Kalender, Verdor, MA-525, Ma-414 ve Magnum-5) dormansi oranlarının belirlenmesinde Barnes ve ark., (1998) tarafından açıklanan standart test yönteminden faydalanılmıştır. Yönteme göre 2007 yılı sonbaharında tesis edilen yonca parsellerinde 2008 yılı içerisinde rutin biçimlerden sonra 30 Ekim de sonbahar son biçimi yapılan bitkiler 25 sün süre ile gelişmeye bırakılmıştır. Bu süre sonunda her parselde 20 adet bitkinin boyları toprak yüzeyinden bitki uç noktasına kadar ölçülmüştür. Elde edilen ölçüm verileri 5'er cm lik grupta içerisinde değerlendirilmiştir. Standart Test yönteminde belirtildiği gibi sonbahar son biçiminden yaklaşık 25 gün sonra parsellerde ölçülen bitki boyu 0-5 cm ise 1 dormansi; 6-10 cm 2 dormansi; 11-15 cm 3 dormansi; 16-20 cm 4 dormansi; 21-25 cm 5 dormansi; 26-30 cm 6 dormansi; 31-35 cm 7 dormansi; 36-40 cm 8 dormansi; 41-45 cm 9 dormansi; 46-50 cm 10 dormansi olarak değerlendirilmiştir. Yine parsellerde kuru ot verimlerini belirlemek amacıyla 2008, 2009 ve 2010 yıllarında parsellerdeki çeşitler çiçeklenme başlangıç dönemine ulaştıklarında biçilmiş ve bu dönem içerisinde her yıl parsellerde toplam 7 biçim yapılmıştır. Mevsimlere göre sınıflandırıldığında ilk iki biçimin ilkbahar, 3 biçimin yaz, son iki biçimin ise sonbahar dönemine rastladığı belirlenmiş ve verimlerin mevsimlere göre dağılımı bu şekilde hesaplanmıştır. Bitkiler ihtiyaca göre sulanmıştır. Her parselden alınan bitki örneği 70 °C'ye ayarlanmış fırında 24 saat kurutulduktan sonra tartılmış ve dekara kuru ot verimleri hesaplanmıştır. Elde edilen verilere MSTAT-C istatistik paket programı yardımıyla varyans analizi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada incelenen çeşitlerin sonbahar dormansi oranlarının 4-9 arasında değiştiği saptanmıştır. Buna göre Magnum 5 çeşidi 4 dormansi, MA-414 çeşidi 6 dormansi, Calfa, Kalender, Verdor çeşitleri 8 dormansi, Nimet çeşidinin ise 9 dormansi grubunda yer aldığı

hesaplanmıştır (Çizelge 1). Araştırmada incelenen çeşitler arasında kuru ot verimi bakımından istatistiksel olarak önemli derecede farklılık bulunmuştur. Yedişer biçim 3 yıllık birleşik analiz sonucuna göre en yüksek ortalama kuru ot verimi 2450 kg/da ile 9 dormansi gurubunda yer alan Nimet çeşidinde, bunu azalan sıra ile 8 dormansi gurubunda yer alan Calfa, Kalender, Ma-525 HQ ve Verdor çeşitleri izlemiştir (Çizelge 1). Yarı dormant sınıfta ve 6 dormansi gurubunda yer alan MA-414 çeşidi dormant olmayan çeşitlere göre önemli derecede düşük ot verimine sahip olurken dormant özellikte olan Magnum-5 çeşidinin veriminden (2067 kg/da) daha yüksek miktarda ot üretim değerine sahip olmuştur. Kuru ot veriminde dormant olmayan çeşitlerin ot verimi yarı dormant ve dormant olan Ma-414 ve Magnum-5 çeşidine göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Çeşitler içerisinde en az dormansi oranına sahip Nimet çeşidi diğer dormant olmayan çeşitlerden daha yüksek verim değerine sahip olmuştur. Bu araştırmada yer alan ve ıslah edildiği ülke olan ABD’de sonbahar dormansi oranları sırasıyla 4, 6 ve 8 olarak tespit edilmiş olan Magnum 5, Ma-414 ve MA 525 HQ çeşitlerinin dormansi oranları (NAIC 1999) araştırma bulgularımızla aynı oranlarda bulunmuştur. Çeşitlerin mevsimlere göre verimleri guruplandırıldığında ilkbahar dönemindeki biçimlerin ot verimlerinin yaz dönemi biçimlerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Her ne kadar ilkbahar ve yaz dönemi biçimlerinin toplam verimleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamış olmakla birlikte aslında ilkbahar dönemine yılda toplam 7 biçimin yapıldığı biçimlerden ilkbahar dönemine sadece iki biçimin yapıldığı ve bu iki biçimin yaz döneminde yapılan 3 biçime yakın yeşil ve kuru ot verimi sağladığı anlaşılmıştır. Buda yoncanın serin dönemlerde daha gümrah geliştiğini daha fazla verimli olduğunu ortaya koymaktadır.

Kaynaklar

Avcı, M., S. Çınar , S.K. Aydemir, N.Kılıçalp, R.Hatipoğlu, C.Yücel, İ.İnal, H.Yücel, A.Aktaş, R.Gültekin, 2007. Çukurova koşullarında farklı yonca çeşitlerinin ot verimleri ve ot kaliteleri üzerinde bir araştırma. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007. Erzurum.

Barnes, Dk.,D.M. Smith, L.R.Teuber, M.A.Peterson, and M.H.Mc Caslin. 1995. Fall Dormancy. P.A-1. In Standart C.C. Fox et al. (ed.) Standart tests to characterize alfalfa cultivars. 3rd ed. Nort American Alfalfa Improvement Conference.

Putnam, D.H., Orloff S., and Teuber L.R., 2005. Strategies For Balancing Quality and Yield in Alfalfa Using Cutting Schedules and Varieties. In Proceedings,35th. California Alfalfa&Forage Symposium, Visalia, CA 12-14 December, 2005.

Çizelge 1. Yonca Çeşitlerinin Sonbahar Dormansi Oranları, Farklı Yıllarda ve Mevsimlerde Kuru Ot Verimleri

Table 1. Fall Dormancy Ratings of Alfalfa Varieties and Hay Yields in Different Years and Seasons

Çeşit	Sonbahar Dormansi Oranı	Mevsim	Yıl			Ortalama (kg/da)
			2008	2009	2010	
Calfa	8.29 (8)	İlkbahar	1102	1033c-e	859	998
		Yaz	1314	1024d-f	800	1046
		Sonbahar	378	562ı-j	332	424
		Ortalama	931a	873bc	664a	822ab
		Toplam	2793	2618	1991	2467AB
Kalender	8.24 (8)	İlkbahar	1070	1115bc	778	987
		Yaz	1247	999cf	760	1002
		Sonbahar	361	525j	345	411
		Ortalama	893a	879bc	628ab	800b
		Toplam	2679	2638	1883	2400B
MA-525HQ	8.36 (8)	İlkbahar	1081	1064c-e	807	984
		Yaz	1247	997ef	762	1002
		Sonbahar	382	554ıj	345	427
		Ortalama	903a	872bc	638a	804b
		Toplam	2709	2615	1913	2412B
Verdor	8.12 (8)	İlkbahar	1070	1178ab	868	1038
		Yaz	1219	944fg	731	965
		Sonbahar	368	555ıj	291	405
		Ortalama	885ab	892b	630ab	803b
		Toplam	2656	2677	1890	2408B
Nimet	9.15 (9)	İlkbahar	1058	1208a	831	1032
		Yaz	1392	1093cd	801	1095
		Sonbahar	418	613ı	404	478
		Ortalama	956a	971a	678a	868a
		Toplam	2867	2914	2035	2605A
MA-414	5.81 (6)	İlkbahar	931	1050c-e	800	927
		Yaz	1171	907gh	675	917
		Sonbahar	330	515j	270	372
		Ortalama	811bc	824c	582bc	739c
		Toplam	2431	2472	1745	2216C
Magnum-5	3.69 (4)	İlkbahar	845	993ef	739	859
		Yaz	1173	831h	707	904
		Sonbahar	262	420k	231	304
		Ortalama	760c	748d	559c	689d
		Toplam	2280	2245	1677	2067D
		Genel Ort	2631A	2597A	1876B	

^aAynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde birbirinden farklıdır.

Biberde Türler Arası Melez Populasyonunun (*Capsicum annuum* L. X *Capsicum frutescens*) Morfolojik Karakterizasyonu

Tuba DİLFİRİZ^{1*}, Şule Hasyüncü¹, Hasan Pınar¹

¹ Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Merkez Yerleşke, Merkez/Kayseri 38050, Türkiye
*t.dilfiruz.124@gmail.com

Özet

Biber bitkisinin anavatanı Amerika'nın tropik ve subtropik ülkeleridir. *Capsicum annuum* L.'nin primer gen merkezi Meksika, sekonder gen merkezi Guatemala iken *Capsicum frutescens* 'in ise primer gen merkezi Amazon Havzası, sekonder gen merkezi Peru ve Bolivya olarak bildirilmektedir. Ülkemizde de yaygın olarak *Capsicum annuum* L. yetiştirilmektedir. *Capsicum frutescens* Hindistan ve Kuzey Amerika'da dar bir alanda yetiştirilmektedir. Genetik popülasyonun oluşturulmasında türler arası melez popülasyonu oldukça önemlidir. Diğer bitki türlerinde olduğu gibi son yıllarda biberde de türler arası melez popülasyonu oluşturulmuş ve bitki ıslahı açısından önemli genlerin kalıtımının belirlenmesi ve bu genlerle ilişkili moleküler markırların geliştirilmesi konusunda çalışmalar yoğunlaşmıştır. Biberde önemli türler arası popülasyonlardan biriside *Capsicum annuum* L. X *Capsicum frutescens* popülasyonudur. Bu çalışmada *Capsicum annuum* L. X *Capsicum frutescens* melez popülasyonları geliştirilmiş (96 F₂ bireyinin kendilenerek F₆ kademesine getirilmiş) rekombinant kendilenmiş hatların (RIL) morfolojik karakterizasyonu yapılmıştır. Karakterizasyon çalışmaları Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği (UPOV) özellik belgesinden yararlanılarak yapılmıştır. Çalışılan biber genotiplerinde ağırlık, çap, uzunluk, et kalınlığı, sap uzunluğu, sap kalınlığı gibi parametrelere bakılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre söz konusu populasyonda geniş varyasyon elde edilmiştir. Söz konusu bu populasyon biber ıslahı programlarında kullanılabilecek niteliktedir.

Anahtar kelimeler: Biber, morfolojik karakterizasyon, türler arası melez

Morphological Characterization Of Intermediate Population (*Capsicum annuum* L. X *Capsicum frutescens*)

Abstract

The homeland of pepper plants is the tropical and subtropical countries of America. The primary gene center of *Capsicum annuum* L. is Mexico, while the secondary gene center is Guatemalan, while the primary gene center of *Capsicum frutescens* is the Amazon basin, secondary gene center is reported as Peru and Bolivia. *Capsicum annuum* L. is grown widely in our country. *Capsicum frutescens* is cultivated in a narrow area in India and North America. The cross-species hybrid population is very important in the formation of the genetic population. As in other plant species, inter-species hybrid populations have been formed in pepper in recent years and studies have been conducted to determine the inheritance of genes important in plant breeding and to develop the molecular markers associated with these genes. *Capsicum annuum* L. X *Capsicum frutescens* is one of the important inter-species populations in pepper. In this study, morphological characterization of recombinant inbred lines (RIL) was performed. Characterization studies were made by using the International Union for the Protection of New Plant Varieties (UPOV). The weight of the studied peppers genotypes, diameter, length. The parameters such as thickness, handle length and handle thickness were examined. According to the findings obtained from this study, a wide variation was obtained in this population. This population can be used in pepper breeding programs.

Keywords: Pepper, morphological characterization, cross-species hybrid

Bitkisel ve Hayvansal Atıkların Alternatif Kullanım Yerleri

Sibel AlapalaDemirhan¹, Ayşen Melda Çolak²

¹Uşak Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Zootekni Bölümü, Uşak

²Uşak Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Uşak

e-mail:sibel.alapala@usak.edu.tr

Özet

Hızla gelişen sanayileşme süreci bireyleri daha çok tüketime yönlendirmiş, bunun sonucu olarak da üretilen atık miktarı çok hızlı bir biçimde artmıştır. Dünyada ve ülkemizde tarımsal üretimin artışıyla beraber bitkisel hasat atıkları, hayvansal ürün atıkları ve de tarımsal endüstri atıklarının miktarlarında yıldan yıla artış görülmektedir. Bu atıklar; ciddi bir organik madde kaynağı olmanın yanı sıra içermiş oldukları besin maddeleri yönünden de önemli bir potansiyele sahiptirler. Bitkisel üretim sonucunda ortaya çıkan atık materyalleri; Ekili alan, orman, nadas alanı, meyve ve sebze ekili alanlarda yapılan bitkisel üretimler sonucunda ürün olarak nitelendirilemeyen bitkisel kütle atık materyalleridir. Bu atıklar saman, sap, sömek, kabuk, çekirdek, budama atığı olarak gruplandırılabilir. Bitkisel kökenli bu atıklar hayvansal üretimde yem, altlık vb. şeklinde değerlendirilebilmektedir. Hayvansal üretim sonucu oluşan atıklar; hayvan dışkıları ve kesim işlemi sonucu kalan iç organlardır. Hayvan dışkıları yakıt olarak (tezek) ve gübre olarak toprak verimliliğini artırmak amacıyla tarımda kullanılmaktadır. İç organlardan oluşan atıkların ise kompost gübre ve kedi- köpek maması olarak kullanımı mümkündür. Bu çalışmada ülkemizde tarımsal girdi olarak kullanımı giderek artmakta olan bazı bitkisel ve hayvansal kökenli atıkların neler olduğuna ve nasıl değerlendirildiğine değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alternatif Ürün, Atık, Bitki, Değerlendirme, Hayvan.

Alternative Uses of Vegetative And Animal Wastes

Abstract

The rapidly developing industrialization process has led individuals to more consumption and as a result, the amount of waste produced has increased greatly. Together with the increase in agricultural production in the world and in our country, there is an increase in the amount of herbal harvest wastes, animal product wastes and agricultural industrial wastes with each year. These wastes have a significant potential in terms of the nutrients they contain as well as being a potent source of organic matter. The waste materials produced as a result of agricultural production are vegetative mass waste materials that cannot be defined as products coming from crop production in the cultivated area, forest, fallow land, fruit and vegetable cultivating areas. These wastes can be grouped as straw, stalk, extract, shell, core, pruning waste. These plant-origin wastes can be used as feed, bedding etc. in animal breeding. Waste resulting from animal production is animal feces and internal organs emerging when animals are slaughtered. Animal feces are used in agriculture as fuel (dung) and as fertilizer to improve soil fertility. Wastes from the internal organs of animals can be used as compost fertilizer and cat-dog food. The current study discusses what some vegetable and animal origin wastes are that are increasingly being used as agricultural inputs in our country and how they are used.

Keywords: Alternative product, waste, plant, usage, animal.

1. Giriş

Günümüzde, kontrollü şartlar altında her mevsimde bitkisel üretim yapılabilmektedir. Bu nedenle tarımda kullanılan girdi miktarları ve üretilen hasat atıkları (sap, saman, sera bitki atıkları, fındık zuru vb.) veya tarımsal sanayi atık materyalleri (melas, bira sanayi atıkları, gül işleme atıkları vb.) de artış göstermiştir (Anonim, 2004). Son yıllarda çevresel kirliliğin önlenmesi ve atıkların

değerlendirilmesi amacıyla bitkisel üretim sonucunda oluşan hasat atıklarının veya hammaddesi tarımsal ürün olan pek çok fabrikasyon atığının tarımsal üretimde girdi olarak kullanılması yaygınlaşmıştır. Böylece tarımsal üretimle elde edilen ürünlerin işlenmesinden arta kalan materyallerin tekrar aynı alanlarda kullanımı ile çevre üzerine olan olumsuz etkilerinin azaltılması sağlanmıştır. Bugün yapılan pek çok çalışma, atık olarak nitelendirilen çoğu materyalin topraklara direk ilavesi ile organik madde ve bitki besin maddesi kaynağı olabileceğini veya belli oranlarda karışımlar ile yetiştirme ortamı olarak kullanılabileceğini göstermiştir (Aydeniz ve Brohi, 1991., Özenç, 2004., Benito ve ark., 2005a, b). Hayvansal atıklar (küçükbaş, büyükbaş, kanatlı gübreleri vb.) endüstriyel atıklar (prina vb.), ülkemiz için diğer önemli atık kaynaklarıdır. Türkiye’de tarımsal üretimden sonra geriye kalan atıkların büyük bir bölümü doğrudan yakılarak değerlendirilmekte ya da tarlada bırakılmaktadır. İşlenmemiş hayvansal ve çiftlik atıklarının tarımsal arazilere uygulanması ile atık içinde bulunan zararlı maddeler tarım toprağının verimliliğini düşürmekte ve çevresel kirliliğe sebep olmaktadır (Başçetinçelik ve ark., 2005; DBFZ, 2011; Anonim, 2012; Anonim, 2013a; Anonim, 2013b). Baytop (1999), Özer ve ark. (2001) ve Saraç (2005)’ın çalışmaları kiraz çöpünden mısır püskülüne, servi kozalağından ormanların iç kısımlarında yetişen bitki köklerine kadar çeşitli bitkisel artık ve atıkların farklı amaçlarla kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Bitkisel atıkların diğer bir geri kazanım yöntemi ise kompost yapımında kullanılmasıdır. Bitkisel atıklardan elde edilen kompost tarım sektöründe toprak iyileştirici madde ya da gübre gibi tamamen organik ve çevre dostu bir ürün olarak kullanılabilir (TUİK, 2012). Organik maddenin toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine olan olumlu etkileri yapılan pek çok çalışma ile belirlenmiştir (Kacar, 1986). Organik madde, strüktür gelişimi, su ve besin elementlerinin toprakta tutulması, mikroorganizma aktivitesi gibi toprak özelliklerini etkilemektedir. Türkiye topraklarının % 75.6’sının, Akdeniz bölgesi topraklarının da % 75.1’inin organik madde içeriği yetersizdir (< % 2) (Pılanalı, 2001). Dolayısıyla ülkemiz koşullarında organik madde içeriği, toprak üretkenlik kapasitesini etkileyen önemli bir parametredir. Ülkemizde en önemli organik madde kaynağı ahır gübresidir (Bayındır ve ark., 2004). Fakat son yıllarda yapılan çalışmalar pek çok bitkisel atığın da iyi birer organik madde kaynağı olabileceğini göstermiştir (Kacar ve ark., 1996., Sönmez ve ark., 2002., Kütük ve Çaycı 2005). Pamuk, şeker pancarı, buğday, mısır artıkları ve at gübresi (Taşpınar ve Polat, 2009), orman atıklarının (ManiosandSyminis, 1988; Avnimelech et al., 1994) kompost olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Bunun yanında, karbon açısından zengin olan sararmış yapraklar, saman, talaş, ölmüş çiçekler ve çok küçük parçalara bölünmüş gazete kağıdı, sönmüş, soğumuş kül; nitrojen açısından zengin yeşiller olan biçilmiş çimen, bitkisel mutfak artıkları (havuç, salatalık, patates, meyve, soğan kabukları, katı meyve presinden kalan posa, çay, kahve posası vb.) ile yıkanmış ve iyice ufalanmış yumurta kabukları da kompost olarak kullanılabilmektedir (Kanat et al., 2003). Ayrıca Son 20 yıldır bitki yetiştirme tekniklerinde ve ortamlarda torf kullanımı artmış, ancak torfun temini azalmıştır. Torf gibi yenilenemeyen kaynakların azalması, yetiştirme ortamı olarak yeni alternatif arayışlarına neden olmuştur (Benito ve ark., 2005b). Bu amaçla alternatif olarak ağaç kabukları, bitki budama atıkları, atık mantar kompostu, üzüm cibresi vb. pek çok atık yetiştirme ortamı olarak kullanılmaya başlamıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmanın temel materyalini yurtiçi ve yurtdışında yapılmış bilimsel araştırmalar, yayınlar ile çeşitli internet kaynakları oluşturmaktadır. Yöntem olarak, araştırmaya konu olan bitkisel ve hayvansal atıkların (mısır püskülü, kiraz sapı, ceviz kabuğu, turunc-portakal ve limon kabuğu, kayısı-zerdali çekirdeği içi, soğan kabuğu, kavun-karpuz kabuğu gibi ürünlerin ve hayvan dışkıları ile kesim işlemi sonucu kalan iç organların) değerlendirilmesi çalışmaya konu edilmiştir.

3. Araştırma ve Bulgular

3.1. Bitkisel Atıkların Değerlendirilmesi

3.1.1. Ağaç Kabukları ve Lignoselülozik Atıkların Kullanılması

Ağaç kabukları, Avrupa ve ABD’ de uzun yıllardır bitki yetiştirme ortamı olarak kullanılmaktadır (Anonymous, 2006b). Ülkemizde ise ağaç kabukları genelde yakacak olarak kullanılmakta ve sahip olunan önemli bir organik madde kaynağı ziyan olmaktadır. Ağaç kabuğunda yapılan çalışmalar, taze (dekompoze olmamış) ağaç kabuğunun saksı ortamlarında kullanılmasının güvenli olmadığını, birçok dekompoze olmamış ağaç türü kabuğunun genç fidelere toksik etkide bulunduğunu göstermiştir. Bu

nedenle ağaç kabuklarının yetiştirme ortamı olarak kullanılmadan önce kompostlaşma işlemine tabi tutulması gerekmektedir. Böylece, kompostlaşma esnasında, ağaç kabuğunda bulunabilecek ve bitki gelişimini olumsuz yönde etkileyebilecek fenolik bileşikler ve organik asitlerin dekompozisyonunun gerçekleştiği belirtilmektedir (Kütük ve Çaycı, 2000).

Genel olarak işlenmemiş ağaç kabuklarının besin içeriği ve pH (3.5–6.5)'ları düşüktür. Bununla birlikte ağaç kabuklarının Ca içeriği yüksektir. Bu nedenle kompostlama sırasında pH artar (Anonymous, 2006 b). Çam kabuklarının su tutma gücü % 218–267, hacim ağırlığı 0.254 g/cm³, porozitesi % 84, pH'sı 6.1 ve EC'si 0.20 mmhos/cm olarak bildirilmiştir (Kasım ve Kasım, 2004). Yapılan çalışmalarda ağaç kabuğunun değişken kimyasal yapısı nedeniyle karışımda % 25 oranında kullanılmasının daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir (Kütük ve Çaycı 2000). Yetiştirme ortamı olarak buğday sapı, mısır sapı gibi yıllık bitkiler, çeşitli ağaç kabuk ve yaprakları ile odun talaşının kullanılabilmesinin belirtildiği bir çalışmada buğday sapı, fındık yaprağı ve atık kâğıt (30 + 50 + 20) karışımı ile mısır sapı, çam yongası, çay yaprağı ve odun dış kabuğu ile yapılan bire bir karışımda da oldukça yüksek verim elde edildiği ifade edilmiştir (Yıldız ve Demirci, 1999).

3.1.2. Budama Atıkları, Atık Mantar Kompostu ve Üzüm Cibresinin Kullanılması

Bitkisel üretimde en önemli kültürel işlemlerden birisi budamadır. Budama sırasında bir miktar bitkisel atık materyali oluşmakta ve oluşan bu materyaller kompostlandıktan sonra tarımsal üretimde kullanılabilmekte ve iyi bir yetiştirme ortamı bileşeni olabilmektedir. Yetiştirme ortamı bileşeni olarak bu atıklar belli karışımlar halinde kullanılmakta ve karışımlarda torf, atık mantar kompostu ve üzüm cibresi gibi değişik materyaller yer almaktadır. Yapılan pek çok çalışmada bu materyallerin tek başına kullanılmasından ziyade belli karışımlar ile kullanılmasının daha uygun olduğu belirtilmiştir (Benito ve ark., 2005b). Ülkemizde narenciye ve meyve ağaçlarında yapılan budama işlemleri sonucunda 4.067.430 ton/yıl bitki budama atığı olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2006a). Söz konusu bu materyallerin kompostlanarak yeniden kullanımı ile özellikle saksılı süs bitkilerinde gerek duyulan yetiştirme ortamı ihtiyacının bir ölçüde karşılanabileceği düşünülmektedir (Benito ve ark., 2005b). Yetiştirme ortamı olarak kullanılan bir başka materyal ise atık mantar kompostudur. Yapılan araştırmalarda atık mantar kompostunun meyve ve sebze tarımının yanı sıra süs bitkileri yetiştiriciliğinde de belli koşullara uyularak kullanılabilmesi bildirilmektedir (Kütük, 2000). Atık mantar kompostunun 6 ay çürütüldükten sonra sebzeçilikte fide ortamı, 2 yıl çürütüldükten sonra ise organik gübre veya tekrar mantar üretiminde örtü toprağı olarak kullanılabilmesi belirtilmiştir (Günay ve ark., 1996). Ayrıca atık mantar kompostunda mevcut bulunan tuzluluk sorunu nedeni ile kullanımında bir takım problemlerin olduğu belirtilmiştir. Topraksız yetiştiricilikte kullanımı açısından değerlendirilebilecek diğer önemli bir bitkisel atık da üzüm cibresidir. Cibre; şarap fabrikalarında üzümün suyu sıkılıp, suyu alındıktan sonra, üzüm çeşidine ve işlemeye göre % 15–25 oranında arta kalan üzüm posasıdır. Cibrenin, % 50'si kabuklardan, % 25'i çekirdeklerden ve kalan % 25'i ise üzüm çöplerinden oluşmaktadır (Varış, 2000). Çeşide göre değişmekle birlikte hasat edilen her ton üzüm için 75–110 kg posa elde edilmektedir. Elde edilen posa ya da cibre pek çok amaçla kullanılabilir. Bu materyal kompostlanmak suretiyle artan miktarlarda bahçelerde, üzüm bağlarında ve diğer bitkilerde kullanılmaktadır. Kompostlanmış cibre yaklaşık olarak % 30 nem, % 1.5 Azot, % 2.0 Potasyum ve % 0.5 Fosfor içermektedir (Sarep, 1992).

3.1.3 Tahıl Saplari

Türkiye'de her yıl yaklaşık olarak 14 milyon ha alanda hububat tarımı yapılmakta (Anonymous, 2006a) ve büyük miktarlarda anız üretilmektedir. Tahıl üretiminin yüksek olduğu veya münavebe sisteminde hububat türünün yer aldığı yörelerde hayvancılık da yapılmıyorsa saman ve anızlar önemli bir sorun teşkil etmektedir (Pılmalı, 2001). Yetiştirme şekline göre değişmekle birlikte hububatlardan buğday, arpa ve yulaf ile yaklaşık olarak 230 kg/da sap verimi alınmaktadır (Diblası ve ark., 1997). Bu materyallerin kompostlanması ile besin maddesi bakımından zengin bir organik gübre elde edilebilir. Bunların uygulanması ile toprakların bitki besin elementleri ve organik madde içeriği artırılmış olur. Saman diğer organik gübreler gibi küçümsenmeyecek miktarda besin maddesi içermektedir (Pılmalı, 2001). Kaboneka ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada buğday anızının 5.5 g/kg N, 0.4 g/kg P,

0.9 g/kg S, 10.4 g/kg K, 2.9 g/kg Ca, 0.6 g/kg Mg içerdiği ve C/N oranının 76.4 olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmadan görüldüğü gibi buğday anızı özellikle potasyum (K) ve azot (N) bakımından zengin bir materyaldir. Dolayısıyla tarım alanlarında kompostlanarak kullanılmaları ile mevcut besin içeriklerinin geri kazanılması mümkün olacaktır.

3.1.4. Sera Bitki Atıkları

Seralarda yetiştirilen ürünlerin % 96'sını sebze türleri, % 3'ünü kesme çiçek ve iç mekân bitkileri ve %1'inide meyve türleri oluşturmaktadır (Tüzel, 2004). Ülkemizde son yıllarda giderek artış gösteren seracılıkta birim alandan daha fazla ürün elde etmek amaçlanmaktadır. Bu nedenle birim alanda yetiştirilen bitki sayısı ve elde edilen biyokütle ağırlıkları fazladır. Yapılan bir çalışmada, yoğun sera yetiştiriciliğinin yapıldığı Antalya yöresinde sadece domates seralarından her yıl kuru madde olarak 111.480.99 ton, patlıcan seralarından 15.870.39 ton biyokütle atığının çıktığı bildirilmiştir (Kürklü ve ark., 2004). Bu atıkların içermiş oldukları bitki besin maddesi miktarları bitki türüne göre değişmektedir. Söz konusu atıkların kompostlanması ile önemli miktarda NPK kaynağı olabilecekleri bildirilmiştir (Kaygısız, 1996). Bu sera bitki atıklarının kompostlaştırılarak değerlendirilmesi ile hem topraklara önemli miktarda bitki besin maddesi kazandırması nedeniyle kullanılan kimyasal gübre miktarının azaltılması hem de yakılması sonucunda ortaya çıkan çevre kirliliğinin önlenmesi sağlanacaktır.

3.1.5. Fındık Zurufu

Fındık zurufu; fındık meyvesini dıştan saran, başlangıçta yeşil renkli olan ve hasat olumunda tabandan başlayarak sarımsı kırmızı ya da kırmızımsı kahverengi renkli bir bitki dokusudur. Fındık zurufu, harman yerlerinde ayıklama makineleri ile fındıktan ayrılmaktadır. Fındık zurufunun bileşimi çiftlik gübresine yakın ya da daha zengindir (Çalışkan vd., 1997). Fındık zurufu, toprağa bitki besin elementlerini kazandırmakla kalmayıp aynı zamanda toprağın fiziksel özelliklerini de iyileştirmektedir (Zeytin ve Baran, 2003). Fındık zurufu, çiftlik gübresi, tavuk gübresi ve torf'un fındık bahçelerinde kullanımının araştırıldığı bir çalışmada; zuruf kompostunun doğal yapısında yer alan organik öğelerin ayrışmaya daha dirençli olduğu, en iyi bitki gelişiminin 1500–3000 kg/da fındık zurufu kullanımıyla elde edildiği bildirilmiştir (Özenç, 2004).

3.1.6. Çay İşleme Atıkları

Çay atığı kendi ağırlığının 2.6 katı kadar su tutma özelliğine sahiptir (Kütük ve ark., 1996). Tuzluluk oranı düşüktür. Çay işleme atığının pH'sı asit karakterdedir (pH 5.35), bu nedenle pH'sı yüksek olan alanlarda kullanılmasının toprak pH'ını düzenlemede yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca çay atıkları yetiştirme ortamlarına da belli oranlarda karıştırılabilmekte ve başarılı sonuçlar elde edilmektedir (Kütük, 2000). Çay atığının içeriği incelendiğinde, ülkemizde en önemli organik madde kaynağı olan ahır gübresinden organik madde ve toplam azot (N) bakımından zengin olduğu görülmektedir. Ancak C/N oranının yüksek (26:1) ve özellikle fosfor kapsamının düşük olması nedeniyle doğrudan toprağa uygulamalarda beklenen sonuç alınamamaktadır. Bu nedenle bu atığın zenginleştirilmiş formunun kullanılması önerilmektedir (Kacar ve ark., 2004). Bitkisel atıklar veya tarımsal endüstri atıklarının tarımda başarılı bir şekilde kullanılabileceği yapılan pek çok çalışma ile belirlenmiştir. Bitkisel kökenli atıklar ciddi bir organik madde kaynağı olmanın ötesinde içermiş oldukları kimi bitki besin maddeleri yönünden de önemli bir potansiyele sahiptirler. Bu materyallerin geri kazanımı ile hem organik madde içeriği düşük olan topraklarımızın organik madde içeriği artırılmış olacak hem de bitki besin maddesi yönünden zenginleşeceği için daha az kimyasal gübre kullanılmış olacaktır.

3.2. Hayvansal Atıklardan Değerlendirilmesi

Türkiye'de, gerek hayvancılık faaliyetlerinin sürdürüldüğü işletmelerdeki canlı hayvanlardan ortaya çıkan atıklar, gerekse bu hayvanların kesiminden sonra oluşan atıkların ve yan ürünlerin değerlendirilmesi ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Kesim sonrası, karkas dışındaki tüm hayvansal yan ürünlerinin; gıda, boya ve kimya sanayi gibi sanayi alanlarında kullanılması, ayrıca işletme içerisinde hayvansal atıkların çevre kirliliğine neden olmadan, özellikle

katı ve sıvı olarak ayrıştırılıp işlenmesi ekonomiye katkı sağlamaktadır. İşletme sahiplerinin hayvansal atık ve yan ürünlerin değerlendirilmesi konusunda yeterli bilgi sahibi olmaması karşılaşılan ekonomik kayıpların ve olumsuz çevresel etkilerin artmasına sebep olmaktadır. Besicilerin sadece karkastan gelir elde etmesi ve geri kalan hayvansal atık ve yan ürünlerin ekonomik değerinin farkında olmaması ve mezbahada atıkların etkin değerlendirilmesini sağlayacak modern tesislerin bulunmaması bu sorunu daha da derinleştirmektedir (Türkten ve ark. 2016). Türkiye’de 2015 yılında yürürlüğe giren Atık Yönetimi Yönetmeliği’nde, hayvan kadavralarını, tarımsal amaçlı kullanılan hayvansal dışkıyı, biyogaz yada kompost gibi geri kazanım tesisleri ile beraber yakma veya düzenli depolama tesislerine gönderilen hayvansal atıklar hariç diğer hayvansal yan ürünlerin yönetilmesi gerektiği belirtilmiştir. Yönetmelikte “Atıkların kaynağında ayrı toplanması, geçici depolanması, taşınması ve işlenmesi sırasında su, hava, toprak, bitki, hayvan ve insanlar için risk yaratmayacak, gürültülü, titreşim ve koku yoluyla rahatsızlığa neden olmayacak, doğal çevrenin olumsuz etkilenmesini önleyecek ve böylece çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek yöntem ve işlemlerin kullanılması esastır” maddesi gereğince, hayvancılık işletmelerine atıkların uygun şekilde yönetilmesi ve değerlendirilmesi konusunda görev, yetki ve yükümlülükler getirilmiştir.

3.2.1. Hayvansal Üretim Atıklarından Gübrelerin Değerlendirilmesi

Çiftlik gübresi organik bir materyaldir ve içeriği bakımından çeşitli yerlerde kullanılabilir. İncelenen alandaki kullanımı; bitkisel üretimde toprağın iyileştirilmesi için olsa da, hem bitkisel üretimde, hem de kompost, vermikompost, biyogaz (biyoyakıt) eldesi ve elektrik üretimi için kullanılarak maksimum şekilde faydalanılabilir.

3.2.1.1. Gübrenin Bitkisel Üretimde Doğrudan Kullanılması

Gübre içindeki katı içerik % 20-25 veya daha fazla ise katı; % 10-20 ise yarı katı; % 0-10 ise sıvı gübre olarak adlandırılır (Atılğan vd., 2005). Gübre katı, katı-sıvı ve sıvı şeklinde olabilmektedir. Çiftlik gübresinin yakıldıktan sonra tarlaya verilmesi gerekmektedir. Bunun için alt yapıya gerek yoktur. Nemli gübreyi düz bir zemin üzerinde altı hafta bekletmek ve yanmasını sağlamak yeterlidir. Köy dışına gelişigüzel atılan çiftlik gübreleri tekniğine uygun bir şekilde olgunlaşmamakta, önemli azot kayıpları meydana gelmektedir. Aynı zamanda ciddi çevre kirliliğine neden olmaktadır (Baytekin, 2013).

Hayvancılık işletmelerinde kontrolsüz koşullarda depolanan gübre büyük ölçüde toprak ve su kirlenmesine neden olabilecek özelliktedir. Hayvan gübresinde su kirliliğine neden olan esas olarak 4 unsur yer almaktadır. Bunlar; azot, fosfor, patojen mikroorganizmalar ve organik maddedir (Olgun ve Polat, 2005). Büyükbaş hayvan barınaklarında oluşan gübreler yalnızca katı atık olarak düşünülmemelidir. Sıvı gübreler de insan, hayvan ve çevre sağlığı açısından kirlilik unsuru olabilir. Sıvı atıklar uygun şekilde biriktirilip depolanmadığı takdirde sızıntılar ve yüzey akışlarla yeraltı ve yerüstü su kaynaklarına ulaşarak yüksek oranda kirliliğe yol açabilir. Barınaklarda üretilen gübre işletmelerde çeşitli şekillerde değerlendirilmektedir. Elde edilen gübre barınakta belli bir süre bekledikten sonra özellikle yetiştiricilik dönemi başlangıçlarında veya hasat sonunda araziye atılmaktadır. Herhangi bir işlem uygulanmadan araziye atılan hayvan gübresinin kokusu çevreden yoğun şekilde hissedilmekte yerleşim yerinde yaşayanları rahatsız edici boyutlara ulaşmaktadır. Bu olumsuzlukları önlemek amacıyla gübreler en az altı ay uygun gübre depolama alanlarında olgunlaştıktan sonra tarım arazilerine uygulanmalıdır. Buradaki amaç gübrelerin yanarak ve çürüyerek kokularının azaltılması ve bitkilere olan zararın azaltılıp daha faydalı hale getirilmesidir. Barınaklarda üretilen gübreler, çevreye 50 zarar vermeyecek biçimde ve sızıntı yaratmayacak şekilde depo edilmelidir. Gübre depoları barınaklar planlanırken yardımcı ekipmanlar bölümü içerisinde düşünülmeli ve barınakla birlikte yapılmalıdır (Çayır ve Atılğan, 2012).

3.2.1.2. Gübrenin Kompost Üretiminde Kullanılması

Kompostlaştırma, organik maddelerin aerobik veya anaerobik koşullarda mikroorganizmalar vasıtası ile kararlı hale getirildiği bir işlemdir ve neticesinde bitki besin elementleri içeren ve organik madde bakımından zengin ürün olan kompost üretilir. Kompostlaştırma temel olarak bir bertaraf yönteminden öte geri kazanım yöntemidir (Tosun vd. 2011). Büyük baş hayvan atıkları için; pasif havalandırılmalı

yığınlar, aktarmalı yığın kompostlaştırma, havalandırmalı statik yığınlar, kapalı reaktörlerde kompostlaştırma gibi kompostlaştırma yöntemleri uygulanmaktadır (Tosun vd. 2011).

3.2.1.3. Gübrenin Vermikompost Üretiminde Kullanılması

Vermikültür değişik amaçlar için toprak solucanlarının kültürünün yapılması işlemidir. Vermiteknoloji terimi ise vermikültür faaliyetlerinde uygulanan teknik/yöntemlerin tümü için kullanılır. Ticari amaç güden vermikültür faaliyetleri iki alanda yoğunlaşmıştır. Birincisi verмикompost işlemi, diğeri ise solucan biyo-kütle üretimidir (Edwardsand Niederer, 1988). Solucan biyokütle üretimi protein kaynağı olarak tavukçuluk ve balık yetiştiriciliğinde solucanların kullanımı amacıyla yapılmaktadır. Diğer taraftan vermistabilizasyon, lağım, atık çamuru veya benzeri diğer atıkların verмикompost işleminden geçirilmesidir. Solucanlıkompost (vermicomposting) ise organik artıkları kompostlaştırma işleminin solucanlara yaptırılmasıdır. Bu işlemde organik artık/atıklar ortamdaki mikroorganizmalarca fermentasyona uğratılır ve daha sonrasında yer solucanlarının sindirim sisteminden geçerken hızlandırılmış bir humifikasyon ve detoksifikasyon işlemine tabi tutulur. Vermikompost terimi, solucanların kullanıldığı organik artık ve/veya atıkları kompostlaştırma işlemi sonucunda elde edilen ürün için kullanılmakla beraber, verмикompost ürünü genelde vermikest (solucan dışkısı; gübresi) veya kısaca kest olarak adlandırılmaktadır (EdwardsandBohlen, 1996). Doğru uygulanmış ve iyi takip edilmiş bir verмикompost süreci sonunda, biyo-gübre ve biyo-pestisit olarak etkili, ticari değeri çok yüksek bir ürün elde edilebilir.

3.2.1.4. Gübrenin Biyogaz Üretiminde Kullanılması

Biyokütle biyolojik kökenli fosil olmayan organik madde kütesidir. Ana bileşenleri karbonhidrat bileşikler olan bitkisel veya hayvansal kökenli tüm doğal maddeler biyokütle enerji kaynağı, bu kaynaklardan elde edilen enerji ise biyokütle enerjisi olarak tanımlanır. Biyoyakıtlar kısa süre önce yaşamış organizmalar ya da onların metabolik çıktılarından elde edilir (Acaroğlu, 2008). Doğada yaygın olarak mevcut tarımsal kökenli ürünlerden değişik fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemlerle üretilen, ticari özelliğe sahip, temel ve belirli özellikleri standartlaştırılmış olan katı, sıvı ve gaz haldeki bitkisel enerji kaynaklarıdır. (Acaroğlu, 1998). Türkiye biyogaz potansiyelini yeteri kadar değerlendirememektedir. Yıllık biyogaz üretim potansiyeli 2.5 milyon ton taş kömürüne eşdeğerdir. Bunun tamamını ekonomik olarak kullanmak mümkün değildir. Hayvan gübrelere eğer organik evsel ve endüstriyel atıklar ilave edilirse, biyogaz potansiyelinin daha da artması söz konusudur. Bu konuda en önemli darboğaz, hayvan yetiştiriciliğinin dağınık ve küçük çiftliklerde olması, biyogaz tesisi kurmak için gerekli teknik ve mali kaynakların bulunamaması olabilir (Pakmaya, 2008). Hayvancılık artıklarının değerlendirilmesinde kullanılan biyogaz teknolojisi son yıllarda özellikle gelişmekte olan ülkelerde kullanım imkanı bulmuştur. Biyogaz üniteleri tarımda çalışan insanların iş ve hayat şartlarının iyileştirilmesinde önemli görevler üstlenmektedir. Bu yönüyle biyogaz üretim üniteleri ekolojik önemi yanında giderek mekanize olan tarım işletmelerine uyum sağlayan modern bir teknolojidir. Sistem, tarımsal üretim sonucu ortaya çıkan organik artıkların sabit bir ısıda ve kapalı bir ortamda bakterilerle fermentasyonu esasına dayanmaktadır. (Erdin, 1997).

3.2.1.5. Gübrenin Elektrik Üretiminde Kullanılması

Gübreden elektrik elde edebilmek için düzenli ve büyük miktarda hayvan atığı tedarikine ihtiyaç vardır. Ülkede büyükbaş sığır ve süt inekçiliği için kurulan çiftliklerin sayıları artmaktadır. 5 bin, 15 bin baş büyükbaş büyüklükteki sığır varlığının katı ve sıvı atıkları, gübreden elektrik üretecek tesislerin kurulmasını mümkün kılmaktadır. Çiftlikteki hayvanların gübrelere borularla dinlenme havuzlarına akıtılıp kapalı havuzlarda bekletilip gübre belli süre sonra gazlaşması sağlanıyor. Biyogaz adı verilen bu gaz (doğalgaz benzeri şekilde) tribünleri döndürüyor. Dönen tribünlerden elektrik üretimini sağlanıyor. Türkiye’de 70.5 bin MV kurulu güç ile yılda 250 milyar kwh elektrik elde ediliyor. Bugüne kadar çöp, tarımsal atık ve gübre kullanarak elektrik üretmeye dönük olarak işletmeye alınan enerji tesislerinin kurucu gücü sadece 200 MV dur (Rüzgardan elektrik elde eden işletmelerin kurulu gücü 4.6 bin MW). Ortalama olarak bin büyükbaş hayvan atığından 100-125 kwh elektrik enerjisi elde edilebilmekte, daha sonra da atıkların özel işleminden geçirilerek, organik tarımda kullanılacak gübre haline getirilmektedir (Anonim, 2019).

3.2.2. Mezbaha atıklarının kullanılması

Mezbahalar, büyük ve küçük baş hayvanların kesildiği, parçalandığı, derisinin yüzölüp iç organlarının ayıklandığı ve böylece elde edilen karkastan çeşitli et ve et ürünlerinin üretildiği, kesimden ortaya çıkan ürünlerin değerlendirilerek çeşitli yan ürünlerin elde edildiği tesisler olarak tanımlanmaktadır (Gönenç, 1984). Hayvansal yan ürünler; (1) yenilebilir yan ürünler; karaciğer, kalp, dil, böbrekler, beyin, (2) hem yenilebilir hem yenilemez yan ürünler; akciğer, dalak, ince bağırsak, kalın bağırsak, işkembe, idrar torbası, apandisit (kör bağırsak), yemek borusu, erlik yumurtaları, rahim, kemik, kan, pankreas, hayvansal yağ, dudaklar, kulaklar, deri, (3) yenilemez yan ürünler; boynuz, tırnaklar, dişler, safra suyu, kıllar, yünü, kuyruk kılı, doğmamış hayvan (fetus) olarak gruplandırılmaktadır (Scaria, 1989). Hayvanların kesimi sonrası oluşan atıklar, yağ eritme, rendering (mezbaha atıklarını geri dönüştürme), balık unu ve balık yağı üretimi, kemik işleme ve kan işleme (mezbaha ile ilgili ve kanın başka bir ürünün hazırlanmasında kullanılacak bir materyal haline gelmesi) gibi geri dönüşüm işlemleri uygulanmaktadır. Mezbahalarda meydana gelen hayvansal atık ve yan ürünlerin değerlendirilmesi için ısıtma işlemi, yakma işlemi, et ve kemik unu üretim tesislerinin kurulması gerekmektedir (Bujak, 2016). Bu tesisler kurulduktan sonra atık değerlendirilmesi sağlanmaktadır.

4. Sonuç

Bitkisel atıklar veya tarımsal endüstri atıklarının tarımda başarılı bir şekilde kullanılabileceği yapılan pek çok çalışma ile belirlenmiştir. Bitkisel kökenli atıklar ciddi bir organik madde kaynağı olmanın ötesinde içermiş oldukları kimi bitki besin maddeleri yönünden de önemli bir potansiyele sahiptirler. Bu materyallerin geri kazanımı ile hem organik madde içeriği düşük olan topraklarımızın organik madde içeriği artırılmış olacak hem de bitki besin maddesi yönünden zenginleşeceği için daha az kimyasal gübre kullanılmış olacaktır. Bitkisel atıkların değerlendirilmesinde kullanılacak olan atığın özelliğinin bilinmesi tarımsal üretimde başarı oranını daha da artıracaktır. Atığın sahip olduğu özelliklere göre bunların belli dozlarda toprağa uygulanması veya uygun karışımlar halinde yetiştirme ortamı olarak kullanılması mümkün görülmektedir. Tarımsal amaçlarla kullanılan bu atıklarla hem Dünya’da giderek azalmakta olan torf’a bir alternatif sağlanmış olacak hem de çevreye geliş güzel atılan ve çevre kirliliğine neden olan bu atıklardan gerek yetiştirme ortamı olarak gerekse organik madde ve bitki besin maddesi kaynağı olarak yararlanılmış olacaktır. Bu atıkların tarımda kullanılması ile de ülke ekonomisine katkıda bulunulabilecektir. Hayvansal atıkların yönetilmesi konusunda işletme sahiplerinin bilinçlendirilmesi, hayvan gübrelerinin uygun şekilde depolanması, katı - sıvı atık ayrımının yapılması ve taban suyuna karışma riskinin azaltılmasına yönelik önlemlerin gerekliliği, fakat işletmelerin yapısal sorunlarından dolayı toprak, su ve çevre kirliliğini önleyici atık yönetimi sistemlerinin geliştirilemediği gerekmektedir. Dünyada, hayvansal üretim yapan işletmeler içerisinde oluşan atıkların çevre ve insan sağlığına olumsuz etkilerinin önlenmesi için biyogaz ve biyodizel gibi tesislerin kurulması sürdürülebilir çevre ve yenilenebilir enerji kaynaklarının etkili kullanımı açısından çözüm olarak kullanılmaktadır. Hayvancılık işletmelerinde atıklardan gübreler için mümkünse havasız çürütme tesisleri yapılmalı ve biyogaz, kompost, vermikompost ve elektrik üretilmesi ile de ülke ekonomisine ve işletmelere kazanç olarak değerlendirilmelidir.

5. Kaynaklar

Acaroğlu, M., 2008.Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu Türkiye’de Biyokütle-Biyoetanol ve Biyomotorin Kaynakları ve Biyoyakıt Enerjisinin Geleceği 2008. İstanbul. 12s.

Acaroğlu, M., Türkiye’de Biyokütle Enerjisinin Mevcut Durumu, Araştırma ve Geliştirme Çalışmaları, Politikaları Ve Alınması Gereken Önlemler, 7- 9 Aralık 1998, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 1. Enerji Şurası. İstanbul. 1998.

Anonim, 2004. Sebzeçilik 2. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yaygın Çiftçi Eğitim Projesi. Anonim, 2006a. Türkiye’de Tarımsal Atıkların Değerlendirilmesi. <http://www.agrowaste-tr.org/ablife/index.php>

Anonim, 2012. Enerji Raporu.Yayın No:1301-6318.

Anonim, 2013a. T.C. Enerji ve Tabii Kay. Bak., <http://www.enerji.gov.tr>. (Erişim: 20 Mayıs 2014).

Anonim, 2013b. Güney Marmara Bölgesi Yenilenebilir Enerji Araştırması Raporu. Yayın No:TR22.

Anonymous, 2006a. FAO Yearbook. Statical Databases.

Anonymous, 2006b. Growing Media forGreenhouseProduction. Agricultural Extension Services.

The University of Tennessee. PB1618. <http://www.utextension.utk.edu/publications/pbfiles/PB1618.pdf>

Anonim, 2019. Erişim Tarihi:10.02.2019. Erişim Adresi https://www.dunya.com/kose-yazisi/hayvan-atiklari-ile-tarimsal-atiklardan-elektrik-uretiliyor/24722_

Avnimelech, Y.,Shkedy, D., Kochva, M., Yotal Y. 1994. Theuse of compostforthe reclamation of salineand alkaline soils. CompostScience&Utilization, 2(3).

Aydeniz, A.,Brohi, A. 1991. Gübreler ve Gübreleme. C.Ü. Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları:10, Ders Kitabı : 3, Tokat.

Başçetinçelik, A., Öztürk, H.H., Karaca, C., Kaçira, M., Ekinci, K., Kaya, D., Baban, A., Güneş, K., Komitti, N., Barnes, I., Nieminen, M. 2005. Türkiye’de Tarımsal Atıkların Değerlendirilmesi Rehberi.Yayın No: 03 TCY/ TR /000061.

Baytekin, H. 2013. Bitkisel Üretimde Çiftlik Gübresi ve Biyogaz Kompostu Kullanımının Yaygınlaştırılması. Türk - Alman Biyogaz Projesi. 34 s.Ankara.

Bayındır, Ş., Şahin, S., Uysal, F. 2004. Türkiye’de Çiftlik Gübresi Kullanım Potansiyeli. Türkiye 3.Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre, 11–13 Ekim, 2004. ss 735.

Baytop, T. 1999.Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi (Geçmişte ve Bugün), ISBN: 975-420-021-1, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul.

Benito, M.,Masaguer, A., De Antonio, R., Moliner, A. 2005b. Use of PruningWasteCompost as a Component in SoillessGrowing Media. BioresourceTechnology 96, 597–603.

Benito, M.,Masaguer, A., Moliner, A., De Antonio, R. 2005a. ChemicalandPhysical Properties of Pruning Waste Compostand Their Seasonal Variability. Bioresource Technology. Article in Press.

Bujak, J.,Sitarz, P., 2016. Incineration of animalby-products – Theimpact of selectedparameters on theflux of fluegasenthalpy. Waste Management, 50: 309-323.

Çalışkan, N., N, Koç., A, Kaya, T, Şenses, 1997, CompostProductionfromHazelnutHusk, FourthInt. Sym. Hazelnut, (Eds. A. I. Köksal, Y. Okay, N. T. Güneş), ActaHort. 445, ISHS, 1997

Çayır, A., Atılğan, A., 2012. Büyükbaş Hayvan Barınaklarındaki Gübrelilikler ve Su Kaynaklarına Olan Durumlarının İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 7 (2):1-9, 2012.

DBFZ, 2011. DeutschesBiomasseForchungsZentrum. Ankara.

Diblasi, C.,Tanzı, V., Lanzetta, M. 1997. A Study of the Production of Agricultural Residues in Italy. BiomassandBioenergyVol. 12 No.5 pp. 321–331.

- Edwards, C.A. andNiederer, A. 1988. The Productionand Processing of earthworm Protein. In earthworm in Wasteand Environmental Management. SPB Academic Publishing, theNetherlands, 169-180.
- Edwards, C.A.,andBohlen, P.J. 1996. BiologyandEcology of Earth worms. 3rd. Ed. Chapmanand Hall, New York.
- Erdin E. 1997. Biyo  p ve Kompost Nedir? Nerede Nasıl Kullanılır? Dokuz Eyl  l   niversitesi M  hendislik Fak  ltesi   vre M  hendisli   B  l  m  . Buca /  zmir.
- G  nen  ,   .E. 1984. Mezbahalar ve Et   r  nleri End  strisi Raporu. Ankara: Ba  bakanlık   vre Genel M  d  rl   , s: 5-75.
- G  nay, A.,   lbay, M.E., Demir, K., Barı  , E. 1996. Kullanılmı   Mantar Kompostunun Bazı S  s Bitkilerinin (*Petuniahybridia*, *Ageratummexicanum*, *Tageteserecta*) Yeti  tiricili  inde Kullanım Olanakları. T  rkiye V. Yemeklik Mantar Kongresi, 5-7 Kasım, 240-247 Yalova.
- Kaboneka, S.,Nivyiza, J.C., Sibomana, L. 2006. Effects of Nitrogen and Phosphorus Fertilizer Addition on Wheat Straw Carbon Decomposition in a Burundi Acidic Soil. http://www.prgaprogram.org/webciat/tsbf_institute/managing_nutrient_cycles/AfNetC_h10.pdf
- Kacar, B. 1986. G  breler ve G  breleme Tekni  i. T.C. Ziraat Bankası K  lt  r Yayınları No: 20.
- Kacar, B., Taban, S., K  t  k, A.C. 1996.   ay Atıklarının Zenginle  tirilmi   Organik G  breye D  n    t  r  lerek Kullanılması Ara  tırma Geli  tirme Uygulama Projesi. Kesin Rapor,   ay    letmeleri Genel M  d  rl    Rize.
- Kanat, G., Demir, A., Ozkaya, B., Bilgili, M.S. 2003. OperationalOptimization of Istanbul WasteRecoveryandCompostingPlant, Ninth International Waste Management andLandfillSymposium, Sardinia, Italy.
- Kasım, R., Kasım, M.U. 2004. Topraksız Yeti  tiricilik. Kocaeli   niversitesi Yayınları Yayın No: 30.
- Kaygısız, H. 1996. Organik G  breler, Topraktaki Fonksiyonları ve   lkemizdeki Potansiyel Kaynakları. Hasad Dergisi Yıl: 12 Sayı: 137, 30–31.
- K  rkl  , A., Bilgin, S., K  lc  , R., Yaldız, O. 2004. Bazı Sera Bitkisel Biyok  tle Atıklarının Miktar ve Enerji   ceriklerinin Belirlenmesi   zerine Bir Ara  tırma. Biyoenerji 2004 Sempozyumu
- K  t  k, C. 2000.   ay Atı  ı Kompostu ve Atık Mantar Kompostunun Yeti  tirme Ortamı Bile  eni Olarak S  s Bitkisi Yeti  tiricili  inde Kullanılması. MK   Ziraat Fak  ltesi Dergisi 5 (1–2): 75–86
- K  t  k, C.,   aycı, G. 2000. A  a   Kabu  unun Yeti  tirme ortamı Olarak Begonya (*Begonia semperflorens*) Bitkisi Yeti  tiricili  inde Kullanılması. Tarım Bilimleri Dergisi 2000, 6(2) 54–58.
- K  t  k, C.,   aycı, G. 2005. Effect of BeerFactorySludge on Yield Components of Wheatand SomeSoilProperties. http://toprak.org.tr/isd/isd_57.htm
- K  t  k, C., Taban, S., Kacar., Samet H. 1996. Etkinlikleri Y  n  nden   ay Atı  ı   le Ahır G  bresi ve De  i  ik Kimyasal G  brelerin Kar  ıla  tırılması. Tarım Bilimleri Dergisi 2 (3) 51–57.
- Manios, V.I.,Syminis H.I. 1988. Townrefusecompost of Heraklio, BioCycle, 29 (7), 44-47.

Olgun, M. ve Polat, H.E. 2005. Ülkemizdeki Hayvancılık İşletmelerinde Atık Yönetim Sistemlerinin Değerlendirilmesi. TMMOB Çevre Mühendisleri Odası, 6. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi 24-26 Kasım, 206-211s, İstanbul.

Özenç, N. 2004. Fındık Zurufu ve Diğer Organik Materyallerin Fındık Tarımı Yapılan Toprakların Özellikleri ve Ürün Kalitesi Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.

Özer Z., Tursun N., Önene H. 2001. Yabancı Otlarla Sağlıklı Yaşam (Gıda ve Tedavi). ISBN:9758205-08-0, 253 s, 4renk yayınları, Ankara.

Pılanalı, N. 2000. Tarladaki Anızı Yakma, Toprağın Geleceğini Karartma. Hasad Dergisi Yıl: 16 Sayı: 168, 26-28.

Pılanalı, N. 2001. Tezek Bir Yakıt Değildir, O Toprak İçin Bir Kandır. Hasad Dergisi Yıl:16 Sayı: 190, 16-18.

Saraç, E. M. 2005. Doğanın şifalı eli. ISBN:975-293-326-2, 184 s, Doğan Kitapçılık AŞ, İstanbul.

Sarep, C.I. 1992. The Promise of Pomace. University of California Sustainable Agriculture Research and Education Program. <http://www.sarep.ucdavis.edu/NEWSTLR/v/n1/sa-3.html>

Scaria, K.J., 1989. Economics of Animal By-products Utilization. Food and Agricultural Organization Services Bulletin. Rome, 77: 1-24.

Sönmez, S., Kaplan, M., Orman, Ş., Sönmez, İ. 2002. Antalya-Kumluca Yöresi Domates Seralarında Hasat Sonrası Bitkisel Atıklarla Kaldırılan Besin Maddeleri Miktarları ve Bu Atıkların Değerlendirilmesi İle İlgili Öneriler. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15 (1), 19-25.

Taşpınar, K ve Polat H. 2009. Tarımsal alanlarda çevre ve atık yönetimi, Ulusal Katı Atık Yönetimi Kongresi (UKAY 2009), 100-105, Eskişehir.

Tosun, C., Binici, S. M., Mehmetli, E., Baban, A., Manav, N., Coşkun, T., Debik, E., Büyükbaş Hayvan Atıklarının Kompostlaştırılması. Sigma 3, 117-125, 2011.

TUİK 2012. Resmi web sitesi. www.tuik.gov.tr, Ankara.

Türker M., Pakmaya İ. Anaerobik Biyoteknoloji ve Biyogaz Üretimi Dünya'da ve Türkiye'de Eğilimler. VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu UTES'2008 17-19 Aralık 2008, İstanbul.

Türkten H. , Yıldırım Ç. , Ceyhan V., Gündüz O. 2016. Samsun ilinde sığır besiciliği faaliyetlerinden ortaya çıkan atık ve yan ürünlerin değerlendirilmesi ve yönetimi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi 31. ISSN: 1308-8750.

Tüzel, Y. 2004. Ülkemizde Seracılığın Gelişimi. V. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiriler Çanakkale Üniversitesi Ziraat Fakültesi. 21-24 Eylül.

Varış, S., Altıntaş, S., Butt, S. J. 2000. Cibre ve Cibre Torba Kültürü Hasad Dergisi Yıl: 16 Sayı: 186, 40-43

Yıldız, S., Demirci, Z. 1999. Kültür Mantarı (*Pleurotus florida*) Üretiminde Değerlendirilen Bazı Lignoselülozik Atık ve Atıkların Verim Üzerine Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi 5(1), 15-23.

Zeytin, S., Baran, A. 2003. Influences of Composted Hazel nut Husk on Some Physical Properties of Soils. *BioresourceTechnology* 88, 241–244.

Breeding in Potato: Introduction on Cultivar Development Process

Ercan Özkaynak¹

¹Yüksel Tohum Tarım San. ve Tic. A.Ş., Antalya, Türkiye
e-posta: eozkaynak@yuksehtohum.com

Abstract

Potato breeding is based on a phenotypic and genotyping selection scheme that cycle 6 to 10 years (totally 50 traits including quality and yield in one cultivar). In this research, about 150.000 potato seeds from different genetic backgrounds obtained and evaluated 2008 to 2018 for developing new cultivars. At the end of 10 years potato breeding program, 5 potato cultivars (Asya, Cevher, Demet, Maraton and Soylu) registered as commercial cultivar. The aim of this study was to explain the genetic basis of potato breeding and to evaluate the performance of two new cultivars (Atabey and Bolkar) that were granted production permission. In the research, compared to performance of two new potato cultivars for agronomic, tuber and quality traits. Potato cultivars tested in 4 replicated trials in two potato regions of Turkey (Antalya and Afyonkarahisar). Atabey cultivar yielded 5661 kg/da and Bolkar 6067 kg/da as two regional averages. In respect of dry matter ratio, Bolkar were produced high values (18.6% and 19.4%) in both regions. The Atabey cultivar gave a fairly high dry matter ratio (19.8% and 20.4%), as was the case with the other cultivar Bolkar. In the first step, these 5 commercial and 2 production permission cultivars will be using large-scale in Turkey all potato industrial productions (fresh market, French fries, chips, mashed potato etc.), after that these cultivars can use other big potato producing and consuming countries such as Pakistan, Ukraine, Egypt Morocco, Turkic Republics, South Korea, etc.

Keywords: Dry matter, French fries, genetic, potato breeding, tuber yield

Patates Islahı: Çeşit Geliştirme Sürecine Giriş

Özet

Patates ıslahı, bir çeşitte toplam olarak verim ve kaliteyi de içeren 50'ye yakın özelliğe göre, 6-10 yıl arasında süren fenotipik ve genotipik seleksiyon şemasını temel almaktadır. Araştırmada yeni patates çeşitlerini geliştirmek için 2008-2018 yılları arasında farklı genetik kaynaklardan gelen 150.000 patates tohumu incelenmiştir. 10 yıllık patates ıslah programı sonucunda 5 patates çeşidi (Asya, Cevher, Demet, Maraton ve Soylu) ticari olarak tescil edilmiştir. Araştırmanın amacı patates ıslahının genetik temellerini açıklamak ve üretim izni alan iki yeni patates çeşidinin (Atabey ve Bolkar) performansını değerlendirmektir. Araştırmada iki yeni patates çeşitleri agronomik, yumru ve kalite özellikleri yönünden karşılaştırılmıştır. Patates çeşitleri Türkiye'nin iki patates bölgesinde (Antalya ve Afyonkarahisar) 4 tekerrürlü deneme kurularak test edilmiştir. İki bölge ortalaması olarak Atabey çeşidinde 5661 kg/da ve Bolkar'da ise 6067 kg/da verim elde edilmiştir Bolkar çeşidi, her iki bölgede de yüksek kuru madde oranı (%18.6 ve %19.4) vermiştir. Atabey çeşidi, Bolkar çeşidine göre az miktarda daha yüksek kuru madde oranı (%19.8 ve %20. 4) vermiştir. 5 ticari ve 2 üretim izni alan çeşit, ilk aşamada Türkiye'de patates endüstriyel üretimde (taze ürün, parmak patates, cips, patates püresi vb.) geniş ölçekli olarak kullanılacak, daha sonra ise bu çeşitler Pakistan, Ukrayna, Mısır, Fas, Türki Cumhuriyetler, Güney Kore gibi büyük patates üreten ve tüketen ülkelerde kullanılabilecektir.

Anahtar kelimeler: Genetik, kuru madde, parmak patates, patates ıslahı, yumru verimi

Çukurova İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Verim ve Silaj Kalite Performanslarının Değerlendirilmesi

Yasin Korkmaz¹, Sait Aykanat¹, Tugay Ayaşan,¹ Mustafa Avcı²

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yüreğir, Adana, Türkiye.

²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri ABD, Niğde, Türkiye.

korkmazyasın88@gmail.com

Özet

Araştırma Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Hacıali işletmesinde 4 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre 2013-2014 yıllarında yürütülmüştür. Denemelerde materyal olarak kamu (13 adet) ve özel sektör (1 adet) mısır tohumluğu kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre incelenen mısır çeşitlerinin bitkisel özelliklerinde, kuru otunda ve silaj kalitesinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterdikleri saptanmıştır. Çeşitlerin bitkisel özelliklerinde ortalama bitki boyu, yaprak sayısı ve oranı, sap çapı, koçan sayısı, sap oranı, koçan oranı ve yeşil ot verimi sırasıyla 249,9 cm, 12,97 bitki/adet, % 19,24, 22,08 mm, 0,93 bitki/adet, % 42,32, % 38,40, 4.251,57 kg/da olarak saptanmıştır. Çeşitlerin kuru otunda ortalama ham protein oranı (HP) % 8,80, asit deterjanda çözünmeyen lif oranı (ADF) % 34,91, nötr deterjanda çözünmeyen lif oranı (NDF) % 59,7, ham kül oranı (HK) % 7,2, sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) % 61,7, ham protein verimi (HPV) 99,39 kg/da, kuru madde oranı (KMO) % 29,4, kuru madde verimi (KMV) 1.164 kg/da ve kuru ot verimi ise 1.257 kg/da olarak saptanmıştır. Çeşitlerin silajında ortalama ham protein oranı (HP) % 8,22, ADF oranı % 29,27, NDF oranı % 50,48, pH 3,57, sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) % 66,1, kuru madde oranı (KMO) % 28,14, ham protein verimi (HPV) 92,6 kg/da, ve Fleig puanı ise 118,35 olarak saptanmıştır. Sonuç olarak Burak, Sasa 1 (AĞA çeşidi) ve Ada 334 çeşitlerinin araştırmada yer alan diğer çeşitlere göre daha iyi performans göstererek dekara daha yüksek yeşil ot verimi (5365, 5029 ve 4563 kg/da) ve kuru madde verimi (1471, 1281 ve 1241 kg/da) sağladıklarını ortaya koymuştur. Söz konusu çeşitler bölgemizde ikinci ürün koşullarında silajlık mısır yetiştirilmesi amacıyla üreticilerimize tavsiye edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Çeşit, Çukurova, Hasıl Verimi, Kalite, Mısır (*Zea mays* L.), Silaj

Determination of Yield and Quality Performances of Silage Maize Cultivars to be Grown as Second Crop under Çukurova Conditions

Abstract

The research was carried out in the Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute-Hacıali location with 4 replications according to the randomized block trial design in 2013-2014. 13 public and 1 private sector maize variety were used as material in the trials. According to the results of the analysis, it was determined that the maize varieties examined showed statistically significant differences in plant properties, dry grass and silage quality. Average plant height, number of leaves, leaf ratio, stem diameter, number of cob, stem ratio, cob ratio and green grass yield were 249,9 cm, 12,97 plant/piece, 19,24 %, 22,08 mm, 0,93 plant/unit, respectively. According to the analysis, it was observed that the average crude protein content, ADF ratio, NDF ratio, crude ash content, digestible dry matter ratio, crude protein yield, dry matter rate, dry matter yield and hay yield were 8,80 %, 34,91 %, 59,7 %, 7,2 %, 61,7 %, 99,39 kg/ha, 29.4 %, 11.640 kg/ha 12.570 kg/ha in dry grass, respectively. For the silage of varieties, the average crude protein content, ADF ratio, NDF ratio, pH, digestible dry matter rate, dry matter ratio, crude protein yield and Fleig score were 8.22 %, 29.27 %, 50.48 %, 3.57,

66.1 %, 28.14 %, 926 kg/ha and 118,35, respectively. Burak, Sasa 1 and Ada 334 genotypes performed better in terms of green yield per hectare (53.650, 50.290 and 45.630 kg / ha) and dry matter yield (14.710, 12.810 and 12.410 kg/ha). These varieties can be recommended to producers as silage maize varieties under second crop conditions in Cukurova region of Turkey.

Keywords: *Cultivar, Cukurova, Green Herbage Yield, Quality, Maize (Zea mays L.), Silage.*

Hall 4 Session 2

21 April 2019

Moderator: Prof. Dr. Zehra Selamoğlu

Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Tespiti Ve Ölçümünde Kullanılan Farklı Gerçek Zamanlı Pcr Kimyasallarının Karşılaştırılması

Leyla Bener¹, Mustafa Ersal¹, Berkant İ. Yıldız¹, Demir Özdemir², Kemal Karabağ²

¹Akdeniz Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, 07058 Antalya/Türkiye

²Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, 07058 Antalya/Türkiye

İlgili yazar e-postası: leyla.bener022@gmail.com

Özet

Gerçek zamanlı kantitatif polimeraz zincir reaksiyonu (q-PCR), hem gen ekspresyonu analizinde hem de rutin Deoksiribo Nükleik Asit (DNA) ölçümünde nükleik asit miktarının belirlenmesi için kullanılan ileri moleküler bir yöntemdir. Gıda ve yem ürünlerinde genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) kalıntıları için etiketleme eşiğinin Japonya'da % 5, Avrupa Birliği'nde ise % 0,9 olduğu göz önüne alındığında, doğru bir ölçüm metodu şarttır. GDO bileşenlerinin tespiti, kesin miktar tayini ve besin matrislerinde eser miktardaki kalıntısının tespit edilmesi q-PCR'da mümkündür. Bu amaçla çeşitli q-PCR kimyasalları kullanılmaktadır. Bunlar; interkalasyon boyaları, primer bazlı kimyasallar ve prob bazlı kimyasallar olarak üç gruba ayrılmaktadır. Marketlerde GDO ürünlerinin artan sayısı ile birlikte, her örnek için gerçekleştirilen analiz sayısı ve bu nedenle analiz maliyetleri artmaktadır. Bunun için GDO çalışmalarında, GDO'ların varlığının miktarını belirlemede hızlı ve ekonomik olan uygulanabilir taramalar yapılabilmesi için geliştirilmiş tespit yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, q-PCR kimyasalları ekonomikliği, verimliliği ve uygulanabilirliği açısından karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gerçek zamanlı PCR, Genetiği değiştirilmiş organizmalar, GDO'ların tespiti ve ölçümü, q-PCR kimyasalları.

The Comparison Of Various Real Time Pcr Chemistries Used In Detection And Quantification Of Genetically Modified Organisms

Abstract

Real-time quantitative polymerase chain reaction (q-PCR) is an advanced molecular method for determining the amount of nucleic acid in both gene expression analysis and routine Deoxyribo Nucleic Acid (DNA) measurement. Considering that the labeling threshold for genetically modified organism (GMO) residues in food and feed products in the European Union is 5% and in Japan 0.9% an accurate measurement method is essential. Determination of GMO components, quantification of exact amount and determination of trace amounts in food matrices are possible in q-PCR. Various q-PCR chemicals are used for this purpose. These are divided into three groups; Intercalation dyes, primary based chemicals and probe based chemicals. With the increasing number of GMO products in the grocery stores, the number of analyzes performed per sample and thus the cost of analysis increase. For this purpose, in GMO studies, improved detection methods are needed to determine the presence of GMOs in order to perform fast and economically feasible scans. In this study, q-PCR chemistries were compared in terms of economic, efficiency and applicability.

Key Words: Detection and quantification of GMOs, Genetically modified organisms (GMO), Quantitative PCR, q-PCR chemistries

Is Arabidopsis GATA12 Transcription Factor the Missing Key Player in Crosstalk between Gibberellic Acid Signalling and Iron Deficiency Responses?

Bayram Ali Yerlikaya, Emre Aksoy

Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Agricultural Genetic Engineering, Main Campus, Niğde, 51240 Turkey.
bayerlikaya@gmail.com

Abstract

Iron, which constitutes about 5 percent of the earth crust, is the fourth most abundant element. It is one of the micronutrients required for almost all living organisms and its deficiency causes serious problems.. Iron is also the third most important nutrient directly limiting plant growth, development and yield through impact on photosynthesis, chlorophyll biosynthesis, respiration, hormone metabolism, nutrient uptake mechanisms, DNA stability and repair, transport of oxygen, proteins and enzymes. Recent studies have shown that plant hormones can be involved in the regulation of mineral nutrient uptake and distribution. Conversely, nutrients may affect hormone biosynthesis, indicating a relationship between hormones and nutrition homeostasis. Gibberellic acid which was exogenously applied have been studied to induce the expression of several iron-uptake-related genes, even though the mechanism and the role of gibberellic acid in iron-deficiency responses remain largely unknown. GATA factors are a widely-distributed group of transcriptional regulators in eukaryotes and characterized by the presence of a conserved type-IV zinc-finger motif (C-X₂-C-X₁₇₋₂₀-C-X₂-C) followed by a highly basic region. GATA motifs are defined in the regulatory region of many genes such as gibberellic acid- and/or iron deficiency-related genes. One of the family members, GATA12 transcription factor is dramatically negatively regulated by gibberellic acid. Response of GATA12 under iron deficiency condition is still unknown. Therefore, we performed some bioinformatics analyses as the preliminary study of a large project, to understand the crosstalk of gibberellic acid and iron deficiency responses through GATA12. The analyses included gene clustering, MapMan analysis, expression analysis on Genevestigator, co-expression analysis on Atted II and protein-protein interaction analysis in String.

Keywords: *Bioinformatics, GATA12, Gibberellic acid, Iron deficiency, Transcription factor*

Knowledge of The Genetic Diversity Among The Species of *Prunus* L.: A General Aspect

Shamiran Salih Abdulrahman^{1*}, Saleem Esmael Shahbaz², Zeliha Selamoglu³

¹Faculty of Science, University of Zakho, Duhok, Kurdistan Region of Iraq, Iraq

²Faculty of Agriculture and Forestry, University of Duhok, Kurdistan Region of Iraq, Iraq

³Department of Medical Biology, Faculty of Medicine, Nigde Omer Halisdemir University, Nigde, Turkey

*Corresponding author's email: sendyshamiran@yahoo.com

Abstract

Prunus L. belong to the family Rosaceae, which comprises over 100 different genera and 200-2500 species. Many species of this subgenus are economically important as source of edible fruits, oil, timber and ornamentals. In further, several species of *prunus* are used as rootstocks. The classification *prunus* species is difficulties, ago closely related taxa often differ by only a way morphological character.

Genetic diversity can be influenced by many different factors, such as the size of the population, habitat area and habitat connectivity. These factors affect genetic diversity mainly through influencing genetic drift, gene flow and natural selection. Phylogenetic analysis is a method to elucidate the evolutionary history and relationship among a group of organisms. Previously, phylogenetic analysis was based on morphological comparison among the fossils, but the information from fossils was limited. Now, molecular phylogenetic analysis using molecular data such as DNA or proteins become popular. Genetic diversity provides adaptive potential of species to deal with future environmental change and should therefore be one of the focal topics in conservation biology, in reality, studies relying on species diversity only, as it has been done traditionally, could result in under estimating the threat to biological diversity. The exactly effect of landscape characteristics on patterns genetic diversity depends on many different factors includes the configuration of different landscape elements, the availability of pollen and seed vectors etc.

Knowledge of the genetic diversity and connections among the species of *prunus* is important to recognizing gene pool, to recognizing pitfalls in germplasm collection, and to develop effective conservation and management strategies. Traditional taxonomic classifications provide rough guidelines to species connections, but molecular evaluation provide further insight into the hereditary structure and separation inside and among taxa helpful for geneticists, plant raisers, and gene bank managers.

Keywords: Genetic diversity, Molecular evaluation, *Prunus*

Introduction

The *prunus* L. belong to the family Rosaceae, which comprises over 100 different genera and 200-2500 species (Shulaev et al., 2008). In further, several species of *prunus* are used as rootstocks. The classification *prunus* species is difficulties, ago closely related taxa often differ by only a way morphological character (Shi et al., 2013). In further, model identification requires reproductively mature material that may be available for only a short period of the year (Julian et al., 2009). Genetic diversity can be influenced by many different factors, such as the size of the population, habitat area and habitat connectivity. These factors affect genetic diversity mainly through influencing genetic drift, gene flow and natural selection (Leimu et al., 2006).

Phylogenetic analysis is a method to elucidate the evolutionary history and relationship among a group of organisms. Previously, phylogenetic analysis was based on morphological comparison among the fossils, but the information from fossils was limited. Now, molecular phylogenetic

analysis using molecular data such as DNA or proteins become popular. There are several reasons (Nei and Kumar, 2000). These include, (1) popularity of DNA sequencing method, (2) establishment of methods for phylogenetic tree construction using gene or protein sequences, (3) The results of a phylogenetic analysis being treated in a quantitative pattern, (4) Availability of many programs for constructing phylogenetic tree. Simple sequence repeats (SSRs, microsatellites) are small –scale DNA variation consisting of short repeat motifs located in both coding and non- coding regions of DNA sequences (Gómez, et al., 2018). In addition, SSR marker are beneficial for variety of applications in plant genetics and breeding due to their reproducibility, mutiallelic nature, codominant in heritance, relative abundance and good genome coverage (Powell, et al., 1996). The identification of linked SSR markers underlying important agronomic traits like disease resistance, stress tolerance, and fruit quality is of great importance for apricot breeding (Salazar et al., 2013, 2014, 2016).

Genetic diversity

Genetic diversity is a fundamental characteristic of species and is influenced by many factors, such as mutation rate, size of population, life history and demography. Genetic diversity provides adaptive potential of species to deal with future environmental change and should therefore be one of the focal topics in conservation biology, in reality, studies relying on species diversity only, as it has been done traditionally, could result in underestimating the threat to biological diversity (Taberlet et al., 2012; Whitlock, 2014; Vellend et al., 2014). The factors influenced of genetic diversity mainly through affecting genetic drift, gene flow and natural selection (Leimu et al., 2006). The exactly effect of landscape characteristics on patterns genetic diversity depends on many different factors includes the configuration of different landscape elements, the availability of pollen and seed vectors etc. Knowledge of the genetic diversity and connections among the cultivated species of prunus is important to recognizing gene pool, to recognizing pitfalls in germplasm collection, and to develop effective conservation and management strategies. Traditional taxonomic classifications provide rough guidelines to species connections, but molecular evaluation provide further insight into the hereditary structure and separation inside and among taxa helpful for geneticists, plant raisers, and gene bank managers (Aradhya, et al., 2004).

Molecular markers

The molecular markers are two categories include: (i) hybridization-based markers such as restriction fragment length polymorphism DNA (RFLP), (ii) PCR-based markers random amplification of polymorphic DNA (RAPD), amplified fragment length polymorphism (AFLP) and microsatellite or simple sequence repeat (SSR), and (iii) sequence-based markers single nucleotide polymorphism (SNP). Molecular markers tightly linked with a large number of agronomic and disease resistance traits are available in major crop species (Jain et al., 2002, Gupta and Varshney, 2004). The major types of genetic markers (a) morphological markers (also called classical or visible markers) which are phenotypic traits, (b) biochemical marker, which are called isozymes, including allelic variants of enzymes, and (c) DNA markers or molecular markers, which reveal sites of variation in DNA. Morphological markers are usually identified visually (e g, traits such as flower color, seed, shape, growth habits and pigmentation). Isozymes are allelic variants of enzymes that are detected by electrophoresis and specific staining. They are able to detect diversity at functional gene level and have simple inheritance. The major disadvantages of morphological and biochemical markers are that they may be limited in number and are affected by environmental factors or developmental stage of the plant (Winter and Kahl, 1995). DNA markers are the most widely used type of marker predominantly due to their abundance. They arise from different classes of DNA mutations such as substitution mutations (point mutations), rearrangements (insertions or deletions) or errors in replication of tandemly repeated DNA (Paterson, 1996).

Genetic diversity measurements

Expected heterozygosity can be calculated using formula from allele frequencies assuming Hardy-Weinberg Equilibrium. Expected heterozygosity (H_e) is the proportion of locus expected to be heterozygous in an individual, while observed heterozygosity (H_o) is the observed proportion of heterozygotes average over loci. The value of H_o and H_e for each population and each locus range from zero (no heterozygosity) to nearly 1.0 (complete heterozygosity) (Nei, 1973). A polymorphic gene is usually one for which the most common allele has a frequency of less than 0.95. Rare alleles are defined as those with frequencies of less than 0.005. The limit of allele frequency, which is set at 0.95 (or 0.99) is arbitrary, its objective being to help identify those genes in which allelic variation is common (Cavalli and Bodmer, 1981). Allele frequencies the (F_{st}) is the degree of gene differentiation among populations in terms of allele frequencies (Nei, 1987). F_{st} is always positive, it ranges between 0 (no subdivision, random mating occurring, no genetic divergence within the population) and 1 complete isolation (extreme subdivision). F_{st} values up to 0.05 indicate little genetic divergences, value of 0.05-0.15 indicate moderate degree of genetic divergences, value of 0.15-0.25 indicate great degree of genetic divergence, whereas F_{st} value > 0.25 mean very great genetic divergence within the population analyzed. F_{st} is usually calculated for different genes, and then averaged across all loci, and all populations (Weir and Cockerham, 1984). Inbreeding Coefficient the (F_{is}) is also an important parameter which determines the inbreeding coefficient of an individual relative to its own population. the value of this parameter ranges between -1 and +1 (Nei, 1987). The application of such parameters will greatly help in the analysis of genetic diversity.

DNA sequencing

DNA sequencing is the process of determining the precise order of nucleotides in a piece of DNA. DNA sequence is useful in studying fundamental biological processes and in applied fields such as diagnostic or forensic research. In 1977, twenty-four years after the discovery of the structure of DNA, two separate methods for sequencing DNA were developed: the chain termination method and the chemical degradation method. Both methods were equally popular to begin with, but, for many reasons, the chain termination method is the method more commonly used today. This method is based on the principle that single-stranded DNA molecules that differ in length by just a single nucleotide can be separated from one another using polyacrylamide gel electrophoresis, described earlier (Sanger, 1981). The DNA to be sequenced, called the template DNA, is first prepared as a single-stranded DNA. Next, a short oligonucleotide is annealed, or joined, to the same position on each template strand. The oligonucleotide acts as a primer for the synthesis of a new DNA strand that will be complementary to the template DNA. This technique requires that four nucleotide-specific reactions—one each for G, A, C, and T be performed on four identical samples of DNA (Maxam and Gilbert, 1977). To read the newly generated sequence, the four reactions are run side-by-side on a polyacrylamide sequencing gel. The family of molecules generated in the presence of ddATP is loaded into one lane of the gel and the other three families, generated with ddCTP, ddGTP, and ddTTP, are loaded into three adjacent lanes. After electrophoresis, the DNA sequence can be read directly from the positions of the bands in the gel (Russell, 2002).

Conclusion

Knowledge of the genetic diversity and connections among the species of prunus is important to recognizing gene pool, to recognizing pitfalls in germplasm collection, and to develop effective conservation and management strategies. Traditional taxonomic classifications provide rough guidelines to species connections, but molecular evaluation provide further insight into the hereditary structure and separation inside and among taxa helpful for geneticists, plant raisers, and gene bank managers.

References

- Aradhyaa M, Weeksa C, Charles J. 2004. Molecular characterization of variability and relationships among seven cultivated and selected wild species of *Prunus* L. using amplified fragment length polymorphism. University of California, Davis, CA 95616, USA b Plant Genetic Resources Unit, USDA-ARS, Cornell University, Geneva, NY 14456-0462, USA.
- Cavalli-Sforza LL, Bodmer, WF. 1981. *Genética de las Poblaciones Humanas*. Ed. Omega, Barcelona.
- Gómez G, Razi M, Salazar A, Prudencio R, Dondini L, Gomez M. 2018. Comparative Analysis of SSR Markers Developed in Exon, Intron, and Intergenic Regions and Distributed in Regions Controlling Fruit Quality Traits in *Prunus* Species: Genetic Diversity and Association Studies. *Plant molecular biology reporter.*, 36(1): 23- 35.
- Gupta PK, Varshney RK. 2004. Cereal genomics: an overview.” In *Cereal genomics*, edited by Gupta PK and Varshney RK, 639. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Press.
- Jain SM, Brar DS, Ahloowalia BS. 2002. *Molecular techniques in crop improvement*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Julian R, Star R, Robert F, Naczi C, Briannan N. 2009. Plant DNA Barcodes and Species Resolution in Sedges (*Carex*, Cyperaceae). *Mol. Ecol. Res.*, 9(Suppl. 1): 151–163.
- Leimu R, Mutikainen P, Koricheva J, Fischer M. 2006. How General Are Positive Relationships between Plant Population Size, Fitness and Genetic Variation?. *Journal of Ecology.*, 94(5): 942-952.
- Maxam AM, Gilbert W. 1977. A new method for sequencing DNA. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 74: 560-564.
- Nei M, Kumar S. 2000 *Molecular Evolution and Phylogenetics*. Oxford University Press, Inc., New York.
- Nei M. 1973. Analysis of gene diversity in subdivided population. *Pro. Natn. Acad. Sci. U.S.A.* 70: 3321-3323.
- Nei M. 1987. *Molecular evolutionary genetics*. Columbia University press, New York.
- Paterson AH. 1996. Making genetic maps. In: Paterson AH, editor. *Genome mapping in plants*: R.G. Landes Company, 23–39.
- Powell W. Machray GC, Provan J. 1996. Polymorphism revealed by simple sequence repeats. *Trends Plant Sci.*, 1: 215-222.
- Russell P. 2002. *Genetics*. Pearson Education, Inc., San Francisco, 187-189.
- Salazar JA, Ruiz D, Campoy JA, Sánchez-Pérez R, Crisosto CH, Martínez-García PJ, Blenda A, Jung S, Main D, Martínez-Gómez P, Rubio M. 2014. Quantitative trait loci(QTL) and Mendelian trait loci (MTL) analysis in *Prunus* a breeding perspective and beyond. *Plant Mol Biol Report.*, 32(1):1–18. <https://doi.org/10.1007/s11105013-0643-7>
- Salazar JA, Ruiz D, CampoyJA, Tartarini S, DondiniL, Martínez-Gómez P. 2016. Inheritance of reproductive phenology traits and related QTL identification in apricot. *Tree Genet Genomes.*, 12(4):71. <https://doi.org/10.1007/s11295-016-1027-6>

- Salazar JA, Ruiz D, Egea J, Martínez-Gómez P. 2013. Transmission of fruit quality traits in apricot (*Prunus armeniaca* L.) and analysis of linked quantitative trait loci (QTLs) using simple sequence repeat (SSR) markers. *Plant Mol Biol Report.*, 31(6): 1506–1517. <https://doi.org/10.1007/s11105-013-0625-9>
- Sanger F. 1981. Determination of nucleotide sequences in DNA. In: *Les Prix Nobel en 1980*. Norstedt and Sons, Stockholm, 143-159.
- Shi S, Li J, Sun J, Yu J, Zhou S. 2013. Phylogeny and Classification of *Prunus* sensu Lato (Rosaceae). *JIPB.*, 55(11): 1069-1079.
- Shulaev V, Korban SS, Sosinski B, Abbott AG, Aldwinckle HS, Foltá KM, Iezzoni A, Main D, Arús P, Dandekar AM, Lewers K, Gardiner SE, Potter D, Veilleux E. 2008. Multiple models for Rosaceae genomics. *Plant Physiol.*, 147(3): 985–1003. <https://doi.org/10.1104/pp.107.115618>.
- Taberlet P, Zimmermann NE, Englisch T, Tribsch A, Holderegger R, Alvarez N, Niklfeld H, Coldea G, Mirek Z, Moilanen A, Ahlmer W. 2012. Genetic diversity in widespread species is not congruent with species richness in alpine plant communities. *Ecology Letters.*, 15(12): 1439-1448.
- Vellend M, Lajoie G, Bourret A, Múrria C, Kembel SW, Garant D. 2014. Drawing Ecological Inferences from Coincident Patterns of Population- and Community-Level Biodiversity. *Molecular Ecology.*, 23 (12): 2890–2901.
- Weir BS, Cockerham CC. 1984. Estimating F-statistics for the analysis of population structure. *Evolution.*, 38:1358-1370.
- Whitlock R. 2014. Relationships between Adaptive and Neutral Genetic Diversity and Ecological Structure and Functioning: A Meta-Analysis. *Journal of Ecology.*, 102(4): 857-872
- Winter P, Kahl G. 1995. Molecular marker technologies for plant improvement. *World Journal of Microbiology and Biotechnology.*, 11(4):438-48

The Creation Of A Legal Mechanism For The Use And Protection Of Land Of Kazakhstan

Turguldinova Sabira, Serikbaeva Gauhar.

Kazakh National Agrarian University

Annotation. The article presents about the creation of a legal mechanism for the use and protection of land of Kazakhstan. Objectives of land protection are: to prevent degradation and violation of land, other adverse consequences of economic activity by encouraging environmentally sound production technologies and agroforestry holding, reclamation and other activities: ensuring the improvement and rehabilitation of land, degraded or impaired; introduction to practice environmental standards optimal land use.

Keywords. *Land, reform, evolution.*

Conduct. The land is of special value to human society, being the original source of all wealth. It acts primarily as the sole dwelling place of all generations of people, acts as a spatial basis for the location and development of industries [1]. Among material conditions, required for the production activities of people, a special place belongs to the earth, with its soil cover, mineral resources, forests and waters.

The Republic of Kazakhstan ranks ninth in the world in terms of territory (272.5 million ha) including forest-steppe, steppe, semi-desert and desert zones. Diversity of soils of Kazakhstan due to the latitudinal zoning, increased climate aridity from West to East, geological-geomorphological characteristics of different parts of the territory. Understanding, that the earth as a natural resource in need of protection, come to modern society not immediately. The experience of the past century shows: approach to the use of land purely utilitarian, pragmatic. In public consciousness there was no concept of the effects of ecologically unfavorable impact on the earth, it has not seen the need to develop measures to prevent the destruction of the earth's surface and the restoration is already broken. The world community only in the late XX century in policies use of natural resources made significant changes. The priority was the principle of the parallelism of the purposes of use of land: land as the basis of economic and other activities, the earth as the object of protection. There are the following main types of soil degradation and land: technological (operational) degradation (including violation of the land), physical degradation, aridomene, erosion (including water and wind), salinization (including the actual salinity), alkalization, and waterlogging. The basis of the legislation of the Republic of Kazakhstan is the Constitution of the Republic of Kazakhstan [2]. Evolution of land legislation of the Republic of Kazakhstan. The importance of land reforms for the development of the society subject to the, that the earth as a unique natural body is the basis of life and activity of the people, the main and space for socio-economic development, the most important tool of agriculture and natural larder mineral and raw material resources [3]. Nevoconnect and limited land resources are put in most cases, land issues at the forefront of public policy. It is no accident that the strategic plan of development of Kazakhstan, this issue is one of the seven long-term priorities, that is "the state in the economy must play a substantial, though limited part in creating legitimate limits of the market in which the first violin played by the private sector." While this refers to the completion of the regulatory framework, ensuring registration of ownership rights, the building of competitive markets and unwavering means of Antimonopoly regulation. The past decade since Kazakhstan's independence 20 years were a time of development of land relations and land legislation, the structural economic transformation,

achieved some success in implementing economic reforms, including the development of land legislation.

To date in Kazakhstan formed legal and normative basis of the modern economy, established national financial institutions [3]. Practical reforms in land legislation in the Republic was based on several important principles, compliance with the requirements which were aimed at enriching the depth of the reforms, what contributed to their successful implementation. Land reform legislation was initiated in 1991, with the independence and is still ongoing. The whole structural development of land legislation of the Republic of Kazakhstan can be divided into four stages:

- the first stage - 1990 - 1993;
- second stage - 1993 - 1995;
- the third stage - 1995 to 2003.;
- the fourth stage - 2003. - at the present time.

The first stage of development of the land legislation was marked by the adoption of the Law "On peasant agriculture in the Kazakh SSR" on 21 may 1990; The land Code of the Kazakh SSR of November 16, 1990; the Law "On land reform" dated June 28, 1991 [4]. Key to select the new owner of the land is to increase the efficiency of land use. On the shoulders of the owner of the land lies a serious problem - self-management of production, the success of which depends on the ability of the owner to not only own, but also to use and dispose of land. The new owners of the land should be prepared by managers, efficiently organize the production process, aimed at rational use of land resources. The fourth and last stage of development of the land legislation associated with the adoption: Land Code dated 20 June 2003; Regulatory resolution of the Supreme Court of Kazakhstan from July 16, 2007, №6 "About some questions of application by courts of the land legislation". Land Code dated 20 June 2003 affirmed the right of private ownership of agricultural land and established standards of regulation of land relations. In land relations were involved enterprises with different form of land ownership and land use rights. To ensure its implementation the Government has made about two dozen decisions in the development of certain provisions of the Code. The code enshrines the right of citizens to private property in land. This inevitably should lead to a capitalization of economic relations not only in the village, but in other areas of the economy. Was given a major boost to the formation of a class of owners of land, which later will become the main force of development of agriculture of the Republic, which in turn, also will have an impact on the development of the oil and gas sector of the country. Such opportunities in Kazakhstan are available. Formed the primary land market by the one-time sale or installment sale on a reimbursable basis land, or transfer of land use rights from state to private ownership, and also provided land for long term rent for 49 years. For the purpose of correct and uniform application of land legislation in 2007, introduced the regulatory resolution of the Supreme Court of Kazakhstan from July 16, 2007, №6 "About some questions of application by courts of the land legislation". After 20 years of independence, during which there was development of land legislation, in the Republic essentially created a new land system, based on various forms of land ownership, the diversity of types of rights of land use, involvement of land and land use rights in market relations, for payment for land use. The result of the reform of land relations and development of the land legislation in the Republic was the abolition of exclusive monopoly of state ownership of land.

Literature

B. Ospanov, Z. Dyusenbekov. Land resources and land reform in Kazakhstan.-Almaty,2011.-S. 351

The Constitution Of The Republic Of Kazakhstan, 1995

The land Code of the Republic of Kazakhstan, 2003 //Kazakhstanskaya Pravda.– 2003. – June 26.

T. Espolov, J. Seyfullin, Catharina. economic and legal mechanism of management of land resrouce.-Almaty,2006.-S. 316

In the law of the land, in practice, the reforms undertaken in the country, formed a number of important principles, requirements, undertaking in-depth reforms, the successful application of their possibilities in our lives. The practical reforms in land laws in the country based on the most importatant principles which was aimed on enriching the depth of refoms that contributed to the successful conduct their into life.

Hall 4 Session 3

21 April 2019

Moderator: Dr. Emre Aksoy

Optimizing Genetic Manipulations in Diploid and Tetraploid Potatoes

Ilknur Yel, Betul Ayça Dönmez, Sarbesh Das Dangol, Allah Bakhsh

Department of Agricultural Genetic Engineering, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Nigde Omer Halisdemir University, Nigde 51240, Turkey.
sarbesh_dangol@outlook.com, abthebest@gmail.com

Abstract

Development of transgenic potatoes is imperative to investigate various gene functions as well as to develop robust potato varieties resistant to different biotic and abiotic stresses. Apart from developing transgenics, our study is also focusing on scrutiny of gene editing of potato, for which diploid potato could be an ideal crop plant setting to generate homozygous knockouts quite readily as compared to the tetraploids. However, diploid potatoes (M6, homozygous and self-compatible wild relative of *Solanum chacoense*) are considered recalcitrant to regeneration in plant transformation. We aim to develop the protocol for transformation of diploid M6 potato using tetraploid Desiree as a control using five different *Agrobacterium* strains harboring pBIN19 binary vector that further contains *gusA* gene (interrupted by an intronic sequence) under the control of 35S CaMV promoter. We are currently using distinct inoculation time, explants (leaf, internodes, nodes and microtubers) and amalgam of hormones in regeneration selection medium. We are probing β -glucuronidase (GUS) activity assays of the explants after two days of co-cultivation. We will also check their GUS assays after regeneration. At the end of this work, we will be able to elucidate transformation efficiency of both diploid and tetraploid potato using various *Agrobacterium* strains.

Keywords: *Desiree, gene transformation, GUS assay, M6, potatoes*

Acknowledgment: We thank TUBITAK 2215 (Turkey) for providing fully funded PhD scholarship to Mr. Sarbesh Das Dangol. Ilknur YEL and Betul Ayça DÖNMEZ have equally contributed in this work.

Silencing insect molting-associated *EcR* gene leads to enhanced resistance against Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata*, Say) and Potato tuber moth (*Phthorimaea operculella*, Zeller)

Allah Bakhsh^{*1}, Tahira Hussain¹, Muhammad Aasim², Uğur Pirlak³, Emre Aksoy¹, and Mehmet Emin Çalışkan¹.

¹Department of Agricultural Genetic Engineering, Faculty of Agricultural genetic Engineering, Nigde Omer Halisdemir University, Nigde; ²Department of Biotechnology, Necmettin Erbakan University, Konya; ³Potato Research Institute, Nigde, TURKEY.

*Email: abthebest@gmail.com

Abstract

The increasing resistance development in insect pests against Bt crops has been alarming for researchers worldwide and has provided impetus for devising out new strategies for insect pests management. Among modern technologies, RNA interference has been proved as robust approach to address increasing concerns of resistance development in insect pests. We are emphasizing on silencing of highly specific molting associate Ecdysone receptor (*EcR*) gene of Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata*, Say) and Potato tuber moth (*Phthorimaea operculella*, Zeller) using plant mediated approach. The hairpin RNAi constructs containing inverted repeats of both *EcR* gene interspersed by intron have been developed in pRNAi-GG and name as pRNAi-CPB and pRNAi-PTM respectively. The leaves and internodal segments of four different potato cultivars (Agria, Lady Olympia, Granola and Desiree) have been used as explants to be infected with LBA4404 *Agrobacterium* strains that harboring pRNAi-CPB and pRNAi-PTM constructs. Molecular analyses have revealed the integration of T-DNA in primary transformants. Real Time PCR assays showed accumulated levels of dsRNA in transgenic plants. The transgenic plants of both cultivars were evaluated for their efficacy against first, second and third instar insect larvae. The leaf biotoxicity assays revealed 15 to 80% of targeted pests. A significantly lower fold-change (0.87-4.14X) in larval weight was observed in insects fed on transgenic plants compared to the ones fed on control plants (1.87-6.53X). Furthermore, CPB larvae fed on transgenic plants exhibited reduced *EcR* transcripts, indicating the functionality of dsRNA *EcR* in silencing *EcR* gene expression. This study is an excellent example of the integration of an alternative, effective and reliable method to cope with potato insect pests that incur significant losses to potato production in the world.

Keywords Plant mediated RNAi, Ecdysone receptor, transgenic, resistance management

Physiological and Cytogenetical Effects of L-Tyrosine in *Allium Cepa* L. Exposed to NaCl Stress

Dilek Çavuşoğlu

Gıda İşleme Bölüm Başkanlığı, Isparta Uygulamalı Bilimleri Üniversitesi, Turkey

Abstract

The influences of L-Tyrosine on some physiological and cytogenetical parameters in *Allium cepa* L., which are germinated in both salt stress and normal conditions were studied in the present work. The radicle lengths and the radicle numbers of seeds germinated in alone tyrosine medium partially decreased compared to with ones the control seeds germinated in distilled water medium, while their germination percentages and fresh weights statistically showed the same values. In addition, the chromosomal aberrations in root meristematic cells in *A. cepa* seeds germinated in tyrosine alone medium showed a significant rise compared to ones of the control seeds germinated in distilled water. Conversely, salinity stress rather inhibited seed germination and the seedling growth of *A. cepa*. It also significantly increased the number of chromosomal aberrations and micronuclei, which are the most effective and the simplest an indicator of chromosomal abnormalities and cytogenetical damage. But the inhibitive effects of salt on seed germination, the seedling growth, the mitotic activity, the micronuclei and the chromosomal aberration were dramatically alleviated in varying degrees by tyrosine treatment.

Keywords: Chromosomal aberrations, salt stress, mitotic index, seedling growth, tyrosine

Role of Propolis in Alleviation of Detrimental Effects of Salt Stress on Some Physiological and Cytogenetical Parameters

Dilek Çavuşoğlu

Gıda İşleme Bölüm Başkanlığı, Isparta Uygulamalı Bilimleri Üniversitesi, Turkey

Abstract

In this study, role of propolis on cytogenetic and physiological parameters in *Allium cepa* L. seeds exposed to salinity were studied. Seed germination, the seedling growth (the radicle length, the radicle number and the fresh weight) were examined as physiological parameters; the mitotic index, the micronucleus frequency, the chromosome aberrations were investigated as cytogenetic parameters. In only propolis medium, the radicle number and the fresh weight of the seeds were partially reduced compared to the control seeds germinated in the distilled water medium, their radicle length and the germination percentage statistically indicate the same values as the control. Besides, the micronucleus frequency and the chromosome aberration in the root tip meristems of *A. cepa* seeds germinated in the propolis alone medium showed increase compared to the control seeds germinated in the distilled water medium. On the other hand, it can be said that salt stress showed a significant inhibitory effect on seed germination and the seedling growth of *Allium cepa*. Moreover, salt stress significantly reduced the mitotic index in root tip cells and increased the chromosomal abnormalities and the micronucleus, which is the simplest indicator and the most effective of cytological damage. Although the detrimental effects of salinity on seed germination, the seedling growth, the mitotic activity and the chromosomal aberrations were flashilly alleviated in varying degrees by propolis application, it was ineffective in reducing of salt damage on micronucleus frequency.

Key words: Chromosomal aberrations, mitotic index, propolis, salt stress, seedling growth

Tea (*Camellia Sinensis*) Cultivation and Breeding in Turkey: Past and Present Status

Fatih Seyis¹, Emine Yurteri¹, Aysel Özcan¹

¹Field Crops Department, Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Recep Tayyip Erdogan University, Rize
Corresponding author: fatih.seyis@erdogan.edu.tr

Abstract

Tea was introduced into Turkey with the work of Zihni Derin and Ali Rıza Erten at the end of the 1930s. ÇAYKUR (Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü/ General Directorate of Tea Enterprises), a governmental company, responsible for tea production and breeding in Turkey, developed tea clones and distributed these clones to local farmers. But after the 1950s multiplication of tea with seeds arised in Turkey. Assumely nearly the whole plantations in Turkey are multiplied with seeds, which tradition is ongoing. ÇAYKUR selected nearly 40 clones which are preserved in the gene pool of ÇAYKUR. During the last 40 years the establishment, pruning, harvest and transfer of harvested tea leaves etc. emerged to a insensible situation. These problems has to be solved for an better tea cultivation in Turkey. On the other hand, the understanding of the development of an genetic collection of an strtagically important crop such as tea (*Camellia simensis* O. Kuntze) is very important for its breeding and improvement of advanced research facilities. This review summarises the available information on tea cultivation and tea breeding in Turkey. Tea cultivation in Turkey contributes significantly to the economic income of local farmers in the North-East Black Sea region. The major breeding achievement was the selection of clones, which were selected from present tea gardens. After adaptation of superior tea clones in classical and organic tea cultivation, tea cultivation and breeding will made an important progress in Turkey.

Keywords: tea, camellia, breeding

Introduction

Tea production are practised in the Eastern Black Sea Region, in a zone beginning from the Georgian border up to the Fatsa district in Ordu. İn this region tea production is mainly located in Rize, Ordu, Giresun and Trabzon and (Anonymous 2015) . İf we are considering the tea production areas in the World this regions are located in the top zone. İn Asian countries like China, İndia and Sri Lanka temperature does not falls up to minus degree in tea production areas and tea production is covering the whole year. But in our country where we can feel four climates tea plantations are in fallow four six months. The fact that snow falls on Turkish tea plantations bring them an extra important characteristic. Because of this character pesticides are not applicated in our tea production areas. This gives Turkish tea compared with teas in the World “the most natural tea” characteristic. The biggest advantage of Turkish tea sector is that pesticides are not used its cultivation. The winter conditions decease pests in natural means as it snow in Rize province situated in the north east of Turkey. As a result of that, there is no need to use any pesticides. A small amount of pests have been seen in Rize province actually, but they does not reach the population require to use pesticides. Two important parameters prevent the production of organic tea in general. One of them is the pesticides and the other one is chemical fertilizers. All of the tea, produced in Turkey, will be organic product if it is used organic fertilizers instead of chemical ones, as the Turkish tea industry has already not been used pesticides. That feature is a great advantage of Turkish tea sector (Saklı 2011).

History of Tea in Turkey

İn 1930s the government decided to start a agricultural programme for poor farmers in the Northern Black Sea Region. After 1940s tea cultivation started primariy in Turkey and the first aim was to meet the needs of the domestic demand. At the beginning it was very difficult to

introduce the new crop tea in the mentioned area and the general assume of the population was that this starting efforts should have a negative result. But against this the local tea industry and tea trade in Turkey established to a successfull business. At the meantime Turkey takes a important place in World Tea Production (Klasra et al. 2007). We can see that tea cultivation first started in Batum (Republic of Georgia). Russians imported seedlings from China and established plantations in the neighboring of the Eastern Black sea region of Turkey in the last quarter of 19th century. After a successfull tea cultivation in Georgia people stated that the same could be applied at the North East Part of Turkey. After a successfull introduction of tea by Russians in Batum imaginizations arised that tea cultivation can be a optipn for local farmers Turkey. First attempt started to cultivate te ain Bursa and seedlings were imported in 1888 from China and Japan (Tekeli 1976). But baccuse of unfavourable conditions for tea in Bursa it was stated that tea plants needed very specific environmental conditions to make an economic production. Thereafter Mr. Ali Riza Erten searched for the feasibility of some other suitable locations with in Turkey for tea cultivation and strted extensive visits to Rize, Artvin, Ardahan (Turkey) and Batum (Georgia) in the Eastern Black Sea region (Kakuzu 1944; Kacar 1986 a,b). He made an detailled analysis and stated that the ecology of Rize, Artvin and Ardahan was very similar to Batum. After his analysis he give a report to the government that tea cultivation can be feasible at Rize and surroundings (Hatipoğlu 1934 a,b; Arar 1969). In Turkey, tea cultivation first started by law in 1924 and the Tea Research Institute was established. In 1947, the first plant for processing green tea leaves was opened in Rize. Rize, Ordu, Giresun, Trabzon and Artvin are the provinces in which tea is produced. In order to supply better service, parallel to the growth in this sector, an economic enterprise, ÇAYKUR (General Directorate of Tea Enterprises) was established in 1971 and was fully authorized as a state monopoly in the tea business. In 1984, with the abolishment of the monopoly in the tea sector, private enterprises were also given the rights of procurement, processing and marketing (Anonymous 2017).

Tea Production in Turkey

Although the tea business in Turkey is a relatively new activity compared with the other producer countries, tea cultivation and the industry have shown very important improvement in a short time. While the production of dried tea was below 25, 000 tons in the 1950's, this figure reached significant quantities in recent years. Today, Turkey holds a significant place among the world's largest producer countries with a share of 3%. According to the Food and Agriculture Organization (FAO) statistics, Turkey ranks 8th place in the world production area of tea after China, India, Sri Lanka, Kenya, Indonesia, Vietnam and Myanmar.

Table 1: Tea Production areas in the World

Countries	Tea area (thousand ha)
China	1984
India	604
Sri Lanka	222
Kenya	203
Indonesia	119
Vietnam	115
Myanmar	83
Turkey	76
Other countries total	382

FAO (2018)

Regarding world tea production in the world Turkey ranks at the 5th place after China, India, Kenya, Sri Lanka and Vietnam (Table 2).

Table 2: Tea Production in the World

Country	Yield (tonnes)
China	2.414
India	1.252
Kenia	473
Sri Lanka	349
Turkey	243
Vietnam	240
Indonesia	144
Japonya	80
Iran	75

FAO (2018)

In Turkey tea production is located in the North-East Black Sea Region. The tea plantations are distributed in the cities Artvin, Rize, Trabzon, Ordu and Giresun (Picture 1).

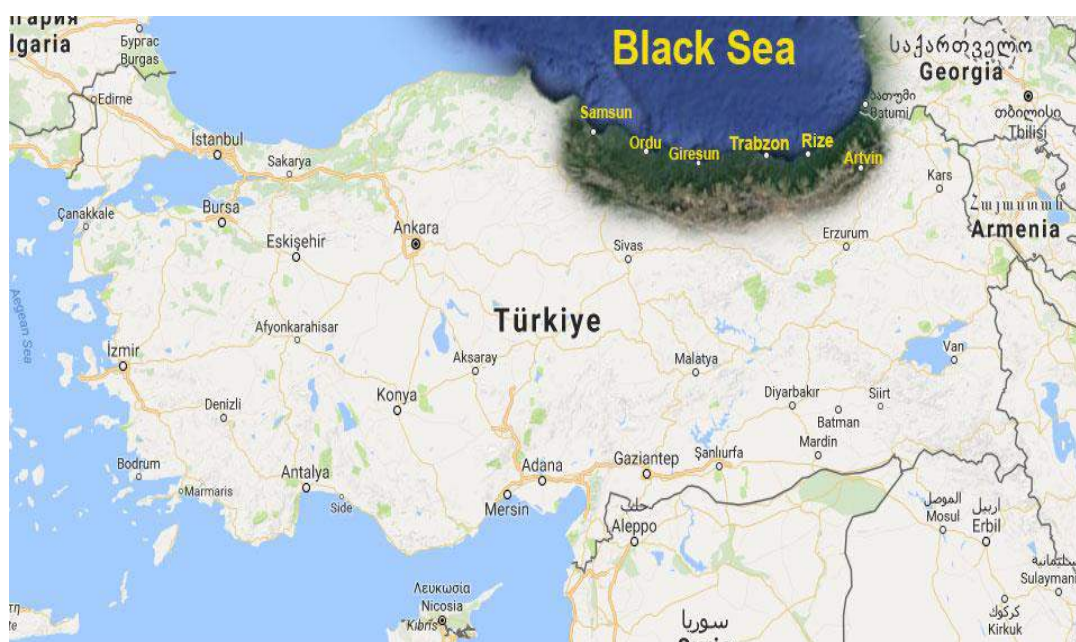
**Pic. 1:** Tea production areas at the Black Sea region

Table 3 shows the distribution of tea production areas according to related cities. The main tea production area is Rize with 65.96 %, followed by Trabzon, Artvin, Giresun and Ordu. Parallely, the number of tea farmers are following the same ranking

Table 3: Tea plantation area and number of farmers

City	Tea area (da)	%	Number of farmers	%
Rize	555.146	66.49	132.264	61.75
Trabzon	162.469	24.09	51.595	24.09
Artvin	96.281	11.53	20.398	9.52
Giresun-Ordu	20.993	2.51	9.919	4.63
Total	834.889	100.00	214.16	100

Anonymous (2017)

Tea Plantation Areas in Turkey

Tea plantation areas are regulated in Turkey by law. In the Official gazette of Turkey the judgment “Determination of tea plantation areas and authorization of tea producing farmers” was printed according to the 2. Article of the Tea Law and according to the writing of the Ministry of Food, Agriculture and Livestock. Based on this legal decision tea plantation areas are restricted with below given cities and districts.

Table 4: Tea Plantation Areas in Turkey

Cities	Districts
Artvin	Arhavi, Borçka and Hopa
Giresun	Çanakçı, Espiye, Eynesil, Görele, Güce and Tirebolu
Rize	Center and all districts
Trabzon	Center, Araklı, Beşikdüzü, Çaykara, Dernekpazarı, Hayrat, Köprübaşı, Of, Sürmene and Vakfıkebir

ÇAYKUR

ÇAYKUR was founded in 10.10.1983 as a governmental institution. Çaykur and its Atatürk Research Institute for Tea and Horticultural Cultures (Atatürk Çay ve Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü) are responsible for tea cultivation and breeding in Turkey.

Situation of Tea Research in Turkey

ÇAYKUR is responsible governmental institution for tea research. As mentioned before different research were conducted for farmers needs. In the last 5 years two tea research centers were founded. ÇAYMER and the Tea Research and Application Center of the Recep Tayyip Erdogan University

Tea Research Institutions in Turkey

Rize Tea Research Institute

The business of the Rize Tea Research Institute are developing tea cultivation appropriate to the agricultural policy of Turkey, creating investment fund assisting capital stock, achieving maximum benefit under free market conditions, producing, import and export of all kinds of tea with supplement of necessary raw material, engaging in all areas related with improving the competitive capacity of the of the organization in inner and foreign markets.

Çaymer

In the context of the operational programme of regional competitiveness ÇAYMER (Rize Çay Araştırma ve Uygulama Merkezi/Rize Tea Research and Application Center) was signed an initiated in 14.01.2011 with support of Commodity of Exchange Market, Recep Tayyip Erdoğan University and Rize Office of Governor. This Project is financed by the EU and Turkish government. The general aims of this project are to improve the competitive capacity and production quality of the tea sector concentrated in Rize and surroundings, to strengthen the common Research and Development, innovation and infrastructure of business development from which the tea producer SMEs can profit. The expectation is to provide high quality service to SMEs with improved infrastructure and to reach that 150 SMEs get service to from this center. Further this center aims to increase the added-value of tea with increasing tea product varieties and by-products, because the present added-value of tea is low.

Tea Research and Application Center of Recep Tayyip Erdogan University

This center was initiated in 2017. The aims of this center are conduct tea research on national and international level, collaborate with international institutions, to appraise obtained results with farmers, to participate national and international congresses and cover all issues regarding tea production, education and further issues. Another aim is to support MSc and PhD work and students.

Breeding Efforts On Tea In Turkey

Breeding work in tea was firstly in the responsibility of Çaykur. But up to now only clonal selection studies were carried out in Turkey, which will be explained below in detail.

Selection Work in Turkey

Clones

As we know clones are genetically uniform copies of the donor plant and they display uniform yield and quality. After intensive mass clonal multiplication the aim is to obtain clones displaying high yield and resistance to pathogens etc.. Genetic different populations don't give homogenous quality and are less prone to environmental conditions (Bandyopadhyay and Das 2008). As mentioned before, ÇAYKUR developed tea clones since the 1940s and distributed them to farmers. But because of repudiation of the new crop a huge number of farmers removed the established plantations and proceeded with conventional plants. After the recognition that tea has the potential as an economically important plant, tea establishment flourished again, but the farmers used seeds in the establishment of new plantations. Because of the cross pollinating character of the tea plant huge, noticeable variation arose in Turkish tea plantations, which presents a good base for clonal selection.

Wide genetic variability is necessary because it is a resource for fighting against diseases, pests and the a key factor to adapt changing environment (Barua 1963; Wachira et al. 1995).

Before the replacement of present tea plantations with new, high yielding genotypes it is necessary to preserve present, high diversity displaying populations as in situ conservation sites. In Turkey, most of the tea plantations were established by using seeds; continuous seed propagation has produced populations with different yield and quality properties, reflecting wide genetic variation. Clonal selection studies were conducted in the Black Sea region and several promising tea clones such as 'Tuglali-10', 'Derepazari-7', and 'Pazar-20' have been identified (Öksüz 1987). Clones named Muradiye, Gündoğdu, Fener3, Enstitü1, Enstitü2, Hamzabey, Hayrat, Çayeli, Ardeşen, Fındıklı, Pazar and İyidere followed later. Basically clonal selection work was done by ÇAYKUR in this region. The full list of selected clones are given in Table 5.

Table 5: Selected Clones by the Tea research Institute in Rize/Turkey

Name	Province of origin	Selected by
Ardeşen	Rize	Rize Tea Research Institute
Ali Rıza Erten	Rize	Rize Tea Research Institute
Çayeli-46	Rize	Rize Tea Research Institute
Çiftekavak	Trabzon	Rize Tea Research Institute
Derepazari-7	Rize	Rize Tea Research Institute
Derepazari-32	Rize	Rize Tea Research Institute
Enstitü-1	Rize	Rize Tea Research Institute
Çaykur-1	Rize	Rize Tea Research Institute
Çaykur-2	Rize	Rize Tea Research Institute
Çaykur-3	Rize	Rize Tea Research Institute
Çaykur-4	Rize	Rize Tea Research Institute
Enstitü-2	Rize	Rize Tea Research Institute

Enstitü-9	Rize	Rize Tea Research Institute
Enstitü-61	Rize	Rize Tea Research Institute
Fındıklı	Rize	Rize Tea Research Institute
Fener-3	Rize	Rize Tea Research Institute
Gündoğdu-3	Rize	Rize Tea Research Institute
Gündoğdu-19	Rize	Rize Tea Research Institute
Güneysu-26	Rize	Rize Tea Research Institute
Hamzabey	Rize	Rize Tea Research Institute
Hayrat	Trabzon	Rize Tea Research Institute
İyidere	Rize	Rize Tea Research Institute
Kalkandere-10	Rize	Rize Tea Research Institute
Kalkandere-12	Rize	Rize Tea Research Institute
Kömürcüler	Rize	Rize Tea Research Institute
Kolhida	Trabzon	Rize Tea Research Institute
Kömürcüler-1	Rize	Rize Tea Research Institute
Kömürcüler-4	Rize	Rize Tea Research Institute
Muradiye-10	Rize	Rize Tea Research Institute
Of-25	Trabzon	Rize Tea Research Institute
Of-37	Trabzon	Rize Tea Research Institute
Of-53	Trabzon	Rize Tea Research Institute
Of-66	Trabzon	Rize Tea Research Institute
Of-264	Trabzon	Rize Tea Research Institute
Pazar-14	Rize	Rize Tea Research Institute
Pazar-20	Rize	Rize Tea Research Institute
Pazar-42	Rize	Rize Tea Research Institute
Sürmene-1	Trabzon	Rize Tea Research Institute
Sürmen-6	Trabzon	Rize Tea Research Institute
Sürmene-24	Trabzon	Rize Tea Research Institute
Sürmene-29	Trabzon	Rize Tea Research Institute
Sürmene-39	Trabzon	Rize Tea Research Institute
Tuğlalı-10	Rize	Rize Tea Research Institute
Üniversite	Rize	Rize Tea Research Institute
Üniversite 2	Rize	Rize Tea Research Institute
Zihni Derin	Rize	Rize Tea Research Institute

- Data was collected from ÇAYKUR

Tea Research Facilities in Turkey

Improvement of Tea Quality

2016 the Research Project “Improvement of Tea Quality” founded by DOKAP was initiated. The aim of this Project was firstly the establishment of a quality analysis laboratory for the Faculty of Agricultural Sciences in Rize, secondly the determination of biochemical, morphological and molecular variability in whole tea plantation areas and at least the creation of a mini tea factory for the mentioned Faculty of Recep Tayyip Erdoğan University.

Use of Organic Fertilizers in Tea Cultivation

2a. Research Project of the Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Field Crops Department founded by the university was initiated. 21 different organic fertilizers were investigated at 8 locations regarding their effect on yield in present tea plantations

2b. In 2018 the Project “Effect of Organic Fertilizers on Parameters with Medicinal value in Tea” founded by DOKAP was initiated based upon the first mentioned Project. Additionally

one location in the organic tea production area in Hemşin was added to the mentioned locations.

Molecular marker work

Before starting a breeding programme present genetic variation needs to be characterised. On molecular work different researchers namely Kafkas et al. (2009) and Beriş et al. (2001, 2005, 2016) used different marker systems to determine genetic variation in selected tea clones.

Plant Growth Promoting Bacteria as Organic Fertilizer:

Use of plant growth promoting bacteria in organic tea production was conducted by Çakmakçı et al. (2012, 2013, 2016).

FUTURE TRENDS FOR TEA IMPROVEMENT IN TURKEY

As mentioned before tea plantations in Turkey are established using seeds. Therefore huge heterogeneity exists in Turkish tea plantations. Also as mentioned before only clonal selection work were done beginning from the 1980 s, but no adaptation and yield trials were conducted. Only the mentioned Project aimed to characterize present plantations on morphological, biochemical and molecular level.

To improve tea economic status in Turkey further there is need for improvement of tea production practices primarily. Besides there is need for mass germplasm collection in all tea production areas in Turkey to establish a national tea germplasm collection, where the co-operation of ÇAYKUR and the local University and related Agricultural Faculty is recommended.

We know, clonal selection work and aims to generate selected clones using tissue culture were present in the past. Also it is possible to characterize this selected material based on morphological descriptor, but the clearest and base distinguishing tool are of course molecular markers.

Possible research studies for tea in Turkey:

Tea seed oil

All species of the *Camellia* genus produce an oleaginous seed. Crude edible oil was produced from tea seed in native mills in West Bengal, Himachal Pradesh and Assam and in the Northern region of Indochina (Owuor et al. 1985). Tea seed oil has been produced on commercial scale in China where in 1958, 180,000 tons of the oil was produced (Sengupta et al. 1986).

The oil extracted from the seeds of *Camellia* species both cultivated as well as other species is termed as tea seed oil. Though *C. sinensis* is cultivated mostly for producing tea of commerce, oil is not usually obtained from this species. Commercial production of oil is derived from species like *C. sasanqua*, *C. japonica*, *C. tenuifolia* and *C. oleifera*. Seeds of different *Camellia* species contain 20-70% oil which is comparable to olive (*Olea europaea*) oil in its quality. It could therefore be a potential substitute for olive oil as well as other edible oils. The tea seed oil is yellow coloured, free flowing, has pleasant odour and can be stored for 3 months at room temperature without loss in quality (Roberts and De Silva 1972). Fatty acid composition of *C. sinensis* seed oil consisted of 21.5% palmitic acid, 2.9% stearic acid (Rajaei et al. 2008), 56% oleic acid, 22% linoleic acid and 0.3% linolenic acid (Sahari et al., 2004). The major fatty acid (50% of the total oil) in the *C. sinensis* seed oil was oleic acid (Rajaei et al. 2005). Therefore, with regard to oleic acid, *C. sinensis* seed oil can be ranked between sunflower and olive oil (Sahari et al. 2004).

Renewal of Tea Plantations:

We know that present tea plantations were produced using seeds. Because of the pollination behaviour of this plant variation arisen in local tea plantations. This leads to ununiform development and harvest of tea plants, which also leads to problems in processing because

harvested tea leaves are not homogenous. Therefore superior tea clones have to be selected and yield trials to be conducted at different environments and altitudes. After obtained results the best performing clones should be multiplied using tissue culture or cuttings. The renewal of present tea plantations will be an important issue in the next future.

Organic tea cultivation

In Turkey tea cultivation began first in 1938. After 1960s intensive chemical fertilizer use arised. Parallel to the developments in the world ÇAYKUR initiated in 2003 studies to increase organic tea farming in Turkey (Seyis et al. 2018). Within the context of organic tea farming Borçka/Artvin and Çamlıhemşin and Hemşin/Rize was choosen as organic tea production areas. In 2006 ÇAYKUR founded the “Organic Tea Farming Commission” to organize studies regarding organic tea farming and production and to determine a road map for organic tea.

Organic tea production increased from 378 da in 2007 up to 38.034 da in 2016. Also number of organic tea farmers increased from 135 in 2007 up to 11.786 in 2016 (Table 4). In Table 5 processed organic black and green tea amounts are given. The amount of bought wet tea, processed black and green tea and in total increased from 2009 up to 2016. There is a remarkable increase in organic tea production in Turkey during the last decade. Organic black tea production increased more compared with organic tea production.

Development of a national tea germplasm collection

Development and identification of germplasm accessions are important. They can be included in the breeding programmes, which is vital to broaden the gene pool of the cultivated plant. To make a relevant use of such collections depends on huge extent on the knowledge and understanding of the relevant characteristics and the genetic diversity of the collection. Therefore, the knowledge about different characteristics like morphological, agronomical and biochemical ones are important to use such material effectively and to use them in crop improvement programmes (Kottawa-Arachchi 2013). In Turkey nearly all tea plantations were multiplied with seed. Because of the cross pollinating character of the tea plant huge variation arised in local tea plantations. The heterozygous character of present tea plantations leads to differentiation in harvest time and especillay in the chemical content of harvested leaves. Therefore superior tea clones have to be selected from Turkish tea plantations to support tea breeding programmes. Such a Project will cover the coming 50 years of tea breeding.

Conclusion

Tea, a very important crop regarding the income of local farmers in the Northern Black Sea Region of Turkey, is multiplied by farmers using seeds in the last 50 years. Because of this huge variation was created in present tea plantations which offers a good base for the beginning of selection of superior clones, which of course should be characterised on molecular level using relevant markers and marker systems.

After the fulfillment of the selection process the cultivation procedures should be reintegrated by farmers, because different and wrong practices were developed by side of farmers. This could be achieved by educational seminars throughout the year. Of course success could be achieved with the cooperation of farmers, the local university and local governmental and non-governmental institutions.

References

- Anonymous. 2017. ÇAYKUR Faaliyet Raporu. (Activity Report, ÇAYKUR)
- Anonymous. 2017. Black Tea. Food and Agriculture. Ministry of Economy. Republic of Turkey.

Arar R. 1969. Türkiye’de Çaycılık ve Turistik Sosyal Kültürel Ekonomik Yönüyle Rize. Çakır Matbaası. İstanbul, Pp: 154–9. (Tea in Turkey & its relationship with touristic, cultural & economic activities in Rize, Çakır Press, İstanbul: 154 - 159)

Bandyopadhyay T., Das SC. 2008. Biotechnology: Its prospect in tea improvement. Assam Rev. Tea News 97: 30-35.

Barua PK. 1963. Classification of the tea plant. Two Bud 10: 3-11.

Beriş FS. 2001. Phylogenetic analysis of tea clones (*Camellia sinensis* (L.) O. KUNTZE) using RAPD markers in Turkey. Master Thesis. Karadeniz Technical University.

Beris F, Sandalli C, Canakci S, Demirbag Z, Beldüz A. 2005. Phylogenetic analysis of tea clones(*Camellia sinensis*) using RAPD markers. Biologia - Section Botany 60: 457-461.

Beris F, Pehlivan N, Kac M, Haznedar A, Coşkun F, Sandallı C. 2016. Evaluation of Genetic Diversity of cultivated tea clones (*Camellia sinensis* (L.) KUNTZE) in the Eastern Black Sea Coast by Inter-Simple Sequence Repeats (ISSRS). Genetika Vol. 48: No.1, 87-96.

Çakmakçı R, Ertürk Y, Dönmez MF, Erat M, Haznedar A, Sekban R. 2012. Tea growth and yield in relation to mixed cultures of N₂ fixing and phosphate solubilizing bacteria. The Journal of Ege University Faculty of Agriculture Special Issue Vol. 1: 17-21.

Çakmakçı R, Ertürk Y, Sekban R, Haznedar A, Varmazyari A. 2013. The Effect of Single and Mixed Cultures of Plant Growth Promoting Bacteria and Mineral Fertilizers on Tea *Camellia sinensis* Growth Yield and Nutrient Uptake. Soil Water Journal, Social Issue for AGRICASIA: 653 662.

Çakmakçı R. 2016. Screening of Multi Trait Rhizobacteria for Improving the Growth Enzyme Activities and Nutrient Uptake of Tea *Camellia sinensis*. Communications In Soil Science and Plant Analysis: 13-14.

FAO. 2014. Food and Agriculture Organisation of the United Nations

Hatipoğlu ŞR. 1934a. Kendimize yeten Ziraat. Ziraat Gazetesi. Cilt 1. Sayı, 9: 265. (Self sufficiency in our agriculture. Agricultural Gazette. Vol: 1. No. 9, 265.

Hatipoğlu ŞR. 1934b. Çeşitli Ziraat. Ziraat Gazetesi. Cilt 1. Sayı, 8: 233. (Diversified agriculture. Agricultural Gazette. Vol: 1. No. 8: 233.

Kacar B. 1986a. Çayın Tarihi. I. Tarih ve Toplum. Aylık Ansiklopedik Dergi. İletişim Yayınları, P: 41. (History of tea. I. History & society. Monthly Encyclopedic Journal. Extension Publication: 41.

Kacar B. 1986b. Çayın Tarihi. II. Tarih ve Toplum. Aylık Ansiklopedik Dergi. İletişim Yayınları, P: 31. (History of tea. II. History and society. Monthly Encyclopedic Journal. Extension Publication: 31).

Kafkas K, Ercisli S, Doğan Y, Ertürk Y, Haznedar A, Sekban R. 2009. Polymorphism and Genetic Relationships among Tea Genotypes from Turkey Revealed by Amplified Fragment Length Polymorphism Markers. Journal of American Society Horticultural Sciences 134(4): 428–434.

- Kakuzu O. 1944. Çayname. (Çeviren: A.S. Delilbaşı) Remzi Kitabevi. İstanbul , Pp: 17–8. (Tea chronicles. (Translator: A.S. Delilbaşı). Remzi Bookhouse. İstanbul, 17-18)
- Klasra MA, Khawar KM, Aasim M. 2007. History of Tea Production and Marketing in Turkey. Int. J. Agri. Biol. Vol. 9: No. 3.
- Kottawa-Arachchi J, Gunasekare M, Ranatunga M, Punyasiri N, Jayasinghe L. 2013. Use of biochemical compounds in tea germplasm characterization and its implications in tea breeding in Sri Lanka. Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka 41: 309-318.
- Öksüz M (1987). Morphological, yield and quality properties of tea clones in Turkey (Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Caykur, Rize, Turkey, No. 8.
- Owuor PO, Chauhanji AM, Manavu RM. 1985. Chemical studies of the Kenian tea seeds I. Physical and chemical characteristics of the Kernel oil. Tea 6 (1): 23-28.
- Rajaei A, Barzegar M, Yamini Y. 2005. Supercritical fluid extraction of tea seed oil and its comparison with solvent extraction. European Food Research and Technology 220: 401-405.
- Rajaei A, Barzegar M, Sahari MA. 2008. Comparison of antioxidative effect of tea and sesame seed oils extracted by different methods. J Agric Sci Technol 10: 345-350.
- Roberts GR, De Silva ULL. 1972. Products from tea seed 1. Extraction and roperties of oil. Tea Q. 43 (3): 88-90.
- Sahari MA, Atai D, Hamed M. 2004. Characteristics of tea seed oil in comparison with sunflower and olive oils and its effect as a natural antioxidant. Journal of the American Oil Chemists' Society 81: 585-588.
- Sengupta C, Sengupta A, Ghosh A. 1976. Triglyceride composition of tea seed oil. J Sci Fd Agric 27: 1115-1122.
- Saklı A. 2011. A Critical Review of Recent Sectoral Structure Proposal for Turkish Tea Sector. Humanity & Social Sciences Journal 6 (1): 01-07.
- Tekeli ST. 1976. Çay yetiştirme işleme pazarlama. Dönüm Yayınlar, 5. Ankara: 8, 90–193. (Tea cultivation, processing and marketing) Dönüm publications: 5. Ankara 8, 90-93)
- Wachira FN, Waugh R, Hackett CA, Powell W. 1995. Detection of genetic diversity of tea (Camellia sinensis L.) using RAPD markers. Genome, 38: 201-210.

Hall 4 Session 4

21 April 2019

Moderator: Prof.Dr. Fatih Seyis

Why Innovative Water Resource Management is Needed? A Case Study of Pakistan

Zuhair Hasnain^{1*}, Sara Zafar², Maira Taimoor¹

¹PMAS Arid Agriculture University Rawalpindi Pakistan, Attock Campus – Pakistan

²Government College University, Faisalabad – Pakistan

Corresponding Author* zuhair@uaar.edu.pk , zuhair.hasnain@gmail.com +923334361517

Abstract

Pakistan has ample water resources including Indus plain, world's largest contiguous irrigation system, with significant development in history, capable of delivering water to where it is needed. With the increased utilization, it's becoming a water scarce country, so there is dire need of time for proper water resource management. Increasing population and climate change are paramount factors resulting in water stress in addition to agriculture being the major water-consuming sector. To ensure food security of growing population, more agricultural activities are required leading to competing water allocation situation. Hence, improved water use efficiency in agriculture sector can help reducing this allocation. At current, there are many innovative and smart agricultural water resource management practices ongoing both at public and private level in the country, including Prime Minister *Kissan* Package and use of smart technology. Recently, a National Water Policy has been drafted and a Vision-2025 has been launched by the Government of Pakistan encapsulating major issues and challenges that Pakistan and its economy is facing and pathways to tackle these. Decreasing water availability, higher input costs, and growing environmental concerns are issues that water resources manager will not be able to ignore in the future. Managing water properly is certainly one of the major challenges of the 21st century especially for the third-world countries like Pakistan.

Keywords: *Agriculture; Water resources; Climate change; Water use efficiency; Water management*

Yem Bitkileri Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Mustafa Avcı¹

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde, Türkiye., mavci@nigde.edu.tr

Özet

Yem bitkisi ekim alanları hayvancılık işletmelerinin ihtiyaç duyduğu kaliteli kaba yemin sağlandığı alanlardır. Ülkemiz genelinde son yıllarda yem bitkileri ekim alanlarında önemli artışlar olmuştur. Günümüzde yaklaşık 2 milyon hektar alanda yem bitkileri yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ekim alanı içerisinde yonca ilk sırada yer alırken bunu azalan sıra ile silajlık mısır, fiğ, korunga izlemektedir. Ayrıca Sorgum x Sudan otu melezi, İtalyan çimi, üçgül, mürdümük, yem bezelyesi, hayvan pancarı, yem şalgamı, yem bezelyesi, yeşil veya kuru ot üretmek amacıyla arpa, yulaf, çavdar ve tritikale yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yem bitkilerindeki ekim ve üretim artışları ülkemiz hayvancılığının gelişmesi açısından son derece önemlidir. Ancak yem bitkileri yetiştiriciliğinde karşılaşılan çok çeşitli sorunlar bulunmaktadır. Bu çalışmada, yem bitkisi yetiştiricilerinin sıklıkla karşılaştıkları sorunlardan olan sertifikalı tohumluk ve çeşit temini, toprak hazırlığı ve ekim, yabancı ot, zararlılarla mücadele, gübreleme, sulama, hasat dönemlerinde karşılaştıkları sorunlar ve bunların çözümü konusunda önerilerin yapılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yem bitkileri, yetiştiricilik, sorunlar, çözüm önerileri.

Problems in Forage Crops Productions and Solutions Proposal

Abstract

Forage crop production areas are important feed sources for animal husbandry enterprises. In recent years, there has been a significant increase in forage crop cultivation areas in our country. Today, approximately 2 million hectares of forage crops are cultivated. Alfalfa is in the first place in the sowing area, followed by silage maize, vetch and sainfoin in descending order. In addition, Sorghum x Sudan grass hybrid, Italian ryegrass, clover, grass pea, forage turnip, barley, oats, rye and triticale used to produce hay or green grass are cultivated. Seeding and production increases in forage crops are extremely important for the development of animal husbandry in our country. However, there are many problems encountered in forage crop cultivation. In this study, it is aimed to make recommendations about the problems faced by the forage crops producers frequently encountered as problems such as certified seed and varieties supply, soil preparation and sowing, weed and pest control, fertilization, irrigation, harvesting periods and their solutions.

Keywords: Forage crops, production practice, problems, solutions.

Giriş

Yem bitkileri, çayır ve mera alanları hayvanların ihtiyacı olan kaba yemin en ucuz olarak sağlandığı kaynaklardır. Yem bitkileri, hayvansal üretimin en önemli girdilerden birini oluşturan yemi sağlamanın yanı sıra, toprakların fiziksel ve kimyasal

özelliklerine, kendisini takip eden kültür bitkilerinin verim ve kalitesine olumlu etkilerde bulunurlar (Açıkgöz ve ark. 2005). Dünyanın birçok bölgesinde yonca, üçgül, fiğ, bezelye gibi bitkiler düzenli olarak ekim nöbetine alınırlar. Tek yıllık baklagil yem bitkileri özellikle yağışın yetersiz olduğu kuru tarım yapılan alanlarda nadas alanlarının daraltılmasında kullanılabilecek bitkilerdir.

Çiftlik hayvanlardan istenilen verimin alınması, onların kaba ve kesif yemlerle dengeli bir şekilde beslenmelerine bağlıdır. Çiftlik hayvanların kaliteli kaba yem gereksinimleri iki ana kaynaktan sağlanmaktadır. Bunlar tarla tarımı içerisinde yetiştirilen yem bitkilerinden elde edilen kaba yemler diğeri ise çayır ve mera alanlarından sağlanan otlardır. Ülkemiz genelinde yetiştiriciliği yapılan yonca, silajlık mısır, Sorgum x Sudan otu melezi, İtalyan çimi, üçgül, mürdümük, yem bezelyesi, hayvan pancarı, yem şalgamı, yem bezelyesi, arpa, yulaf, çavdar ve tritikale gibi yem bitkilerinin ekim alanı toplamının 1867202 hektar ve buradan üretilen kuru ot miktarının 14763168 ton olduğu, çayır ve mera alanlarından ise yıllık toplam 10842889 kaliteli kaba yem üretimi yapıldığı bildirilmiştir (Topçu ve Özkan, 2017). Ayrıca ülkemizde kaba yem temininde saman başta olmak üzere, hasat harman artıkları önemini korumakta olup hayvansal üretimde hala önemli bir kaba yem kaynağı durumundadır. Son yıllarda sağlanan teşviklerle yem bitkileri ekim alanlarında ve üretim miktarında önemli yükselişler olmasına rağmen bu miktarın hayvan varlığının yeterli düzeyde beslenme ihtiyacını karşılayabilecek düzeyde olmadığı ortaya çıkmaktadır. Ülkemizin ekolojik yapısı, kaliteli kaba yem açığını kapatmayı sağlayacak çayır ve mera alanlarına sahip olup pek çok yem bitkisini de başarıyla yetiştirmeye elverişlidir. Ancak yem bitkileri üreticilerin yetiştirme döneminde sıklıkla karşılaştıkları belli başlı sorunlar nedeniyle önemli verim kayıpları söz konusu olmaktadır. Bu sorunların azaltılması veya ortadan kaldırılması kaliteli kaba yem açığının kapatılmasına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada, özellikle ülkemiz için en önemli yem bitkilerinden biri olan yonca yetiştiriciliğinde üreticilerin sıklıkla karşılaştıkları tohumluk ve çeşit temini, toprak hazırlığı, ekim, yabancı otlarla mücadele ve hasat dönemlerinde karşılaştıkları sorunlar ve bunların çözümü konusunda önerilerin yapılması amaçlanmıştır.

Çeşit Seçimi

Ekimi yapılacak çeşidin yetiştirilecek bölgenin iklim ve toprak koşullarına uygun olması gerekir. Çünkü son yıllarda yetiştiriciliği yapılan önemli yem bitkilerinden özellikle yonca ve silajlık mısır gibi türlere ait çok sayıda farklı özelliklere sahip (dormansi derecesi, kışa dayanım, verim ve kalite özellikleri, hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi) birçok özellik yönünden farklılık gösteren çok sayıda çeşit geliştirmiş ve bunlar piyasaya sunulmuştur. Örnek olarak ülkemizde tescil edilmiş veya üretim izni alınmış birçok yerli ve yabancı yonca çeşidi bulunmaktadır. Orta Anadolu ve geçit bölgelerimizde yerli çeşitlerimizden olan Bilensoy-80, Sazova ve Gözlü çeşitlerinin yetiştirilmesi uygundur. Ayrıca bu bölgemize Magnum-5, Mirna, Planet ve Quin gibi ithal çeşitlerinde uyum sağladığı ve yetiştirilebilecek çeşitler olduğu tespit edilmiştir. Kışların çok sert geçtiği Doğu Anadolu bölgesinde ise Şeker, Savaş ve Ömerbey çeşitleri güvenle yetiştirilebilecek çeşitlerdir. Kışları ılık geçen kıyı ve Güneydoğu bölgelerimizde, hızlı gelişen, biçim sayısı fazla, ot verimi yüksek birçok yerli çeşit tescil edilmiştir. Son yıllarda bu bölgelerimiz için geliştirilen Özpınar, Alsancak, Nimet, Başbağ gibi yerli çeşitlerimiz üretimde kullanılabilir.

Kullanılacak Tohumun Özellikleri

Ekimde kullanılacak tohumluğunun fiziksel ve biyolojik değerinin yüksek, sertifikalı tohum olmasına özen gösterilmelidir. Son yıllarda, Ülkemizde çok sayıda yonca çeşitinin sertifikalı tohumluğu üretilip pazarlanmaktadır. Bölgeye uygun çeşitlerin ekiminde mümkün olduğu kadar sertifikalı tohumluk kullanılmalıdır. Sertifikalı tohum bulunamayan yerlerde, saf ve temiz, içerisinde yabancı ot ve özellikle küsküt tohumu bulunmayan tohumluklar ekimde kullanılabilir.

Toprak Hazırlığı ve Ekim

Yonca, üçgül, İtalyan çimi ve diğer birçok yem bitkisi türlerinin tohumlarının çok küçük olması nedeniyle, ekilecek tarlanın çok iyi hazırlanması gerekir. Çok yıllık yabancı otlar gerek ekim yılında, gerekse sonraki yıllarda sorun yaratır. Bu nedenle, toprak hazırlığına erken başlanmalı ve bu dönemde yabancı otlar mekanik olarak temizlenmeli ve uygun herbisitler atılmalıdır. Çok otlu alanlarda, total herbisitler kullanılarak yabancı otlar temizlenmelidir. Yonca ekilecek tarlalarda, ekim yatağı sıkı bir şekilde hazırlanmalı ve toprağın birkaç cm derinliğinde nem bulunmalıdır. Derince sürülen toprakta birkaç kez diskaro veya tırmık çekilmelidir. Ağır ve nemli topraklarda, sertleşmeyi ve kabuk bağlamayı engellemek için traktör ve toprak işleme aletlerinin aşırı çalıştırılmamasına özen gösterilmelidir. Ayrıca, ağır topraklarda yüzeyin çok ufalanmamasına dikkat edilmelidir. Aksi halde ekimden sonra gelecek yağmurlar kaymak bağlamaya ve çıkışın zayıflamasına neden olabilir. Yonca ve diğer birçok yem bitkisi tohumlarının oldukça küçük olması nedeniyle ekim derinliği çok önemlidir. Ekimde, tohum nemi bulacak ve sürgünlerin kolayca toprak üstüne çıkabileceği bir derinliğe konulmalıdır. Ekim derinliği toprak yapısına göre değişir. Orta ve ağır topraklarda bu tür küçük tohumlu yem bitkilerinin tohumlarının 0.5 - 1 cm derinliğe ekilmesi uygundur. Hafif topraklarda bu derinlik 2 cm ye kadar indirilebilir

Yabancı Ot Mücadelesi

Ekimden sonra tarlada en önemli bakım işlerinden birisi, yabancı ot savaşıdır. Yem bitkisi fidelerinin zayıf olmaları nedeniyle, otlarla kaplı bir ortamda gelişemezler. Yabancı otlar genç fideleri ile ışık ve nem yönünden rekabet eder. Yabancı ot mücadelesine ekim öncesinde başlanmalıdır. Ekim öncesinde derin sürüm, yabancı ot kontrolünde önemlidir. Çok otlu alanlarda ekim öncesinde değişik herbisitlerin uygulanması önerilir. Özellikle çok yıllık istilacı yabancı otların gelişme döneminde glyphosate terkipli ilaçlar uygulanabilir. Küçük parsellerde yabancı otlar el çapası ile temizlenebilir. Ancak, geniş alanlarda çapa ile ot mücadelesi zor ve masraflıdır. Bu nedenle, otlu tarlalarda yonca ve diğer çok yıllık ve çok biçimli yem bitkilerinin ilk biçimi erken yapılmalıdır. Yabancı otlar için herbisit kullanılması halinde uygulama zamanı ve dozlarına dikkat edilmeli ve önerilen dozlarda kullanılmalıdır. Küsküt çok yaygın bir parazittir. Özellikle yonca tarlalarında önemli zararlara neden olabilir. Küsküt çok değişik şekillerde bulaşabilir. Küskütten korunmanın ilk yolu, sertifikalı tohum ekmektir. Temiz tohumluğa rağmen küsküt görülürse, küskütlü bitkiler dipten biçilmeli ve bir kenarda yakılmalıdır. Tarlada çok az görülen küsküt ile mücadele edilemezse, birkaç yıl sonra yoncalığı tümü ile sarar. Bu nedenle başlangıçta dikkatli mücadele yapılmalıdır. Daha önce belirtildiği gibi küçük alanlarda küskütlü bitkiler el ile toplanarak yakılabilir. Geniş alanlarda ilaçla mücadele yapılmalıdır. Son yıllarda küsküte karşı birçok ilaç geliştirilmiştir. İlaçlar önerildiği şekilde çıkış öncesi veya sonrası uygulanabilir. Küsküt bulaşık tarlaların 4-5 yıl tahıllar ile ekim nöbetine

alınması önerilir. Bu sürede çimlenen küskütler konukçu bitki bulamadıkları için ölürler. Belirli bir süre sonra küsküt yoğunluğu çok azalır.

Hasat Dönemi

Biçim devresi, verim ve kalite değerlerini önemli derecede etkilemektedir. Yonca için en uygun biçim döneminin çiçeklenme başlangıcı veya %10 çiçeklenme dönemi olduğu kabul edilir. Biçim geciktirilirse yaprak oranı azalırken sapın katkısı çok artar. Otun kullanma amacına bağlı olarak biçim zamanı ayarlanabilir. Üretilecek ot genç hayvanların beslenmesi için ince saplı, bol yapraklı ve yüksek proteinli ot isteniyorsa tomurcuklanma; ot rasyon içerisinde kaba yem olarak kullanılacaksa ve ot verimi ön planda ise çiçeklenme sonlarında biçilebilir. Ancak, yoncalarda biçimlerin devamlı erken devrelerde yapılması verimin azalmasına ve bitki örtüsünün seyrekleşmesine yol açar. Normal koşullarda, çiçeklenme dönemindeki yoncalar 10 cm anız bırakılacak şekilde biçilmelidir.

Sonuç

Ülkemizde yonca, korunga, fiğ, yem bezelyesi, silajlık mısır, İtalyan çimi gibi birçok yem bitkisi türünün ekimi ve üretimi potansiyeli vardır. Bu potansiyelin gerçekleştirilmesi için; yem bitkileri üretim teknikleri konusunda üreticilerimizin bilgilerinin artırılmasına ihtiyaç vardır. Bu nedenle gerek ot üretimi ve gerekse yem bitkileri tohumluk üretiminde uygun yetiştirme tekniklerinin üreticiye sağlıklı bir şekilde aktarılabilmesi için bu konuda yetişmiş teknik elemanlarla önemli görevler düşmektedir. Bu amaçla yetiştiriciler, yem hasadı, kuru ot, silaj hazırlama, depolama gibi konularında eğitilmeleri gerekmektedir. Ayrıca yem bitkisi üretiminde sertifikalı tohum kullanımının önemi vurgulanmalıdır. Yem bitkilerindeki ekim alanlarının ve üretim artışlarının ülkemiz hayvancılığının gelişmesine en önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Açıkgöz, E. 2001. Yem bitkileri. III. Baskı, U.Ü. Güçlendirme Vakfı yay. No: 182, Bursa, 584 s.

Açıkgöz, E., Hatipoğlu, R., Altınok, S., Sancak, C., Tan, A., Uraz, D. (2005): Yem Bitkileri Üretimi ve Sorunları, Türkiye Ziraat Mühendisliği, VI. Teknik Tarım Kongresi, 3-7 Ocak, 2005, Ankara, S.: 503-518.

Anonim, 2002. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü Resmi İnternet Sitesi Verileri.

Anonim, 2017. Bitkisel ve Hayvansal Üretim İstatistikleri. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu.

Topçu, Gülcan ve Ş. Özkan, Türkiye ve Ege Bölgesi Çayır-Mera Alanları ile Yem Bitkileri Tarımına Genel Bir Bakış. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. 2017: 5 (1): 21-28.

Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşit ve Populasyonlarının Otlatmaya Toleranslarının Saptanması

Mustafa Avcı¹, Rüştü Hatipoğlu,⁴ Selehattin Çınar³, İlker İnal², Celal Yücel⁵, Arif Aktaş²

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde, Türkiye

²Doğu Akdeniz Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana, Türkiye

³Kilis 7 Aralık Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Kilis, Türkiye

⁴Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 01330 Adana, Türkiye

⁵Şırnak Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Şırnak Türkiye

Özet

Bu araştırma, değişik kaynaklardan temin edilen 15 farklı yonca çeşit ve populasyonlarının otlatma baskısına toleranslarının belirlenmesi amacıyla 2008-2010 yılları arasında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Alanında yürütülmüştür. Yonca materyalinin ekimi 2008 yılı Kasım ayı içerisinde yapılmıştır. Otlatmaya temel oluşturmak amacıyla tesis edilen deneme alanındaki yonca parselleri 2009 yılı ilkbaharından itibaren yaklaşık 4 ay süre ile her seferinde parsellerdeki tüm bitkilerin ortalama bitki boyları 35-45 cm'ye eriştiğinde başlayıp 5-7.5 cm anız kaldığında sonlandırarak şekilde ağır bir şekilde otlatılmıştır. Bu işlem 2010 yılında da benzer şekilde sürdürülmüştür. Otlatma işleminde, Enstitünün hayvancılık işletmesinde bulunan ve canlı ağırlıkları yaklaşık 300 kg olan 9 adet Güney kırmızısı sığır kullanılmıştır. Yonca çeşit ve populasyonları bitki boyu, kuru ot verimi ve otlatma baskısı altında hayatta kalma oranı yönünden incelenmişlerdir. Yaşama oranları ile ilgili veriler 4 tekrarlamalı tesadüf blokları, bitki boyu ve ot verimleri ise bölünmüş parseller deneme desenine göre (çeşitler ana parsel, otlatma öncesi dönem alt parsel) analiz edilmiştir. Denemede yer alan çeşit ve populasyonların otlatmaya dayanıklılık testleri bu konuda yaygın olarak kullanılan standart test yönteminden faydalanılarak saptanmıştır. Çeşit ve populasyonların kuru ot verimleri 396-569 kg/da, ortalama bitki boyları 36.2-45.3 cm arasında bulunmuştur. Çeşit ve populasyonların hayatta kalma oranları ise % 24.7 -70.8 arasında değişmiştir. Araştırma bulguları, çeşit ve populasyonların bitki boyu ve hayatta kalma oranı açısından istatistiksel olarak önemli farklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Araştırma sonucunda parsellerde canlı kalan ve ümit vadeden bitkiler tespit edilmiştir. Daha sonra bu bitkiler Enstitüde yürütülen “Yonca ıslah Araştırmaları Projesi” kapsamında otlatmaya toleranslı yonca çeşitlerinin geliştirilmesi amacıyla kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: yonca, çeşit, populasyon, bitki boyu, ot verimi, otlatmaya tolerans

Determination of Grazing Tolerances of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Cultivars and Populations Under Grazing Pressure.

Abstract

This research was carried out to determine the grazing tolerances of 15 different alfalfa cultivars and populations at the research area of Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute during the years of 2008 and 2010. The field experiment was arranged in randomized blocks design with four replications in November 2008. When the plants in the plots reached to the averaged plant height of 35-45 cm, they were heavily grazed till to plant height of 5-7.5 cm for approximately four months from the

spring of 2009. This process was continued in 2010 as well. In the grazing, 10 Southern red steers, each with a live weight of about 300 kg, were used. The alfalfa cultivars and populations were examined in terms of plant height, hay yield and survival rate under grazing pressure.. Data on survival rate was analyzed according to the One Factor Randomized Complete Block Design, while data on the plant height and the hay yield at the time of pre-grazing were analyzed according to the split plot design (cultivars as main plots and , pre-grazing times as sub-plots). Grazing tolerance tests of entries were determined by using the standard test method commonly used in this subject. Total hay yield of cultivars and populations changed between 396-569 kg/da and average plant height was found between 36.2-45.3 cm. The survival rates of cultivars and populations ranged from 24.7 to 70.8%. Research findings showed that there were statistically significant differences among the cultivars and populations in the survival rates and in plant height. As a result of the research, the survived and promising plants in the plots were selected in order to use in the alfalfa breeding program aiming development of grazing tolerant cultivars of alfalfa.

Key Words: *Alfalfa, Cultivar, Population, Plant Height, Hay Yield, Grazing tolerance*

Giriş

Yem bitkilerinin kraliçesi olarak tanımlanan yonca, dünyada ve Türkiye’de yetiştirilen en önemli baklagil yem bitkisidir. Besleme değeri çok yüksek olan yonca kuru ot üretimi, silaj yapımı ve mera bitkisi olarak kullanılmaktadır. Bu değerli yem bitkisinin mera bitkisi olarak kullanılması gittikçe artmaktadır. Ancak, ot üretiminde kullanılan yonca çeşitleri otlatma şartlarında daha kısa ömürlü olmaktadır. Yonca genotipleri içerisinde morfolojik ve fizyolojik özellikler açısından çok geniş bir varyasyon bulunmaktadır. Bu farklılıktan faydalanılarak ıslah çalışmalarında ot tipi yanında mera koşullarında otlatmaya toleranslı çeşitler de geliştirilmektedir. ABD Kanada’da ve Avustralya’da çok sayıda mera tipi yonca çeşidi geliştirilmiş ve bunlar otlatma amacıyla kullanılmaktadır (Smith ve ark. 1999; Sewell ve ark. 2011). Ülkemizde tescil edilmiş çok sayıda yonca çeşidi bulunmakla birlikte bunların hiç biri mera tipi çeşit özelliğinde değildir ve bunlar mera tesisinde kullanıldıklarında sürekli otlatma baskısı altında kısa sürede botanik kompozisyonundan çekilmektedir. Bu durum mevcut yonca çeşitlerine ek olarak otlatmaya toleranslı yonca çeşitlerinin de ıslah edilmesinin gerekli olduğunu göstermektedir. Ketepa ve ark. (2001), Batı Kanada’da yonca çeşitlerinin saf ve kılçıksız bromla karışımlarının besi sığırları ile sürekli ve münavebeli otlatma koşulları altındaki performansını test etmek amacıyla yürüttükleri araştırmada 7 adet ot tipi 4 adet mera tipi yonca çeşidini incelemişlerdir. Parsellerde yoncanın yüzey kaplama, botanik kompozisyonundaki oranı, otlatmadan sonraki dönemlerde kışa dayanım gibi özellikler yönünden değerlendirme yapılmıştır. Üç yıl sürdürülen çalışma sonucunda parsellerde otlatmaya toleranslı, kışa dayanımı ve verimi yüksek genotipleri bir sonraki ıslah programına aktarmışlardır. Smith ve ark (1999), sürekli otlatma koşulları altında yapılan seleksiyonun otlatmaya toleranslı genotiplerin belirlenmesinin sadece bitkinin morfolojik özelliklerine göre yapılan seleksiyona göre daha etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Ot üretimi amacıyla geliştirilmiş yonca çeşitlerinin ağır ve uzun süreli otlatma koşulları altında genellikle bu baskıya dayanamadığı ve bu nedenle tesisin rotasyonlu otlatılması gerektiği bildirilmektedir (Lodge 1991). Otlatmaya toleransın, bitkinin birçok morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin çevresel faktörlerle interaksyonu sonucu ortaya çıkan kompleks bir

özellik olduğu, rizomlu, derin ve geniş taç yapısında, farklı dönemlerde gelişme gösteren çok sayıda sürgünlere sahip olma, erken sonbahar dormansisi gösterme, otlatmadan sonra yapraklara ve sürgünlere sahip anız oluşturma, ve otlatma baskısı altında depo karbonhidratlarını muhafaza etme gibi özelliklerin otlatmaya otleransla ilgili özellikler olduğu belirtilmiştir (Katepa ve ark. 2001). Sewell ve ark. (2011), Avustralya koşullarında otlatmaya toleranslı 7 yonca çeşit/genotip ve 14 adet standart ot tipi çeşidi sürekli otlatma koşulları altında (5/da koyun) ilkbahar döneminden sonbahar dönemine kadar 173 gün süre ile otlatmışlardır. Bu süre sonunda ot tipi yonca çeşitlerinin parsellerdeki dip kaplama oranlarının mera tipi çeşitlere göre önemli oranda düştüğünü belirtmişlerdir. Ot tipi çeşitlerin parsellerde ortalama dipkaplama oranı otlatma başlangıcından önce % 94 iken otlatma sezonu sonunda % 25'edüşmüştür. Otlatmaya toleranslı çeşitlerin dip kaplama oranı ise otlatılmadan önce % 88 iken otlatma sonrası %74 olmuştur . Alfagraze ve diğer birçok mera tipi yonca çeşidinin otlatmaya tolerans açısından otlatma döneminde kök bölgesinde yeterli miktarda depo karbonhidratı bulundurduğu, çok sayıda sonbahar sürgünü oluşturduğu, otlatma sonrasında kalan anızın yapraklara sahip olması ve geniş ve derin bir bitki tacına sahip oldukları belirtilmiştir (Brummer ve Bouton 1992). Bu çalışmada otlamaya toleranslı yonca genotiplerinin otlatma baskısı altında tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yürütülen *Yonca Islah Araştırmaları* projesi kapsamında, otlatmaya toleranslı olan genotiplerin tespiti amacıyla yürütülmüştür. Araştırma alanı toprağı yüksek oranda kil ve kireç içeren hafif alkali ve düşük organik madde içeriğine sahiptir. Denemede farklı kaynaklardan temin edilen 7 farklı yonca çeşidi (Nimet, Eliçi, MA-414, Banat, Magnum-5, Mede, Pristo) ve 8 adet populasyon özelliğinde olan araştırma materyali (1-6, 3-6, 3-7, 10-1, 7-8, 10-4, 32-1, 32-4) kullanılmıştır. Deneme 4 tekrarlamalı tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak 06 Kasım 2008 tarihinde ekilmiştir. Denemede parsel boyu 5 metre, her parselde 6 sıra bitki olacak şekilde ve sıra arası 25 cm olarak ayarlanmıştır. Yonca çeşitlerinin sürekli ve yoğun otlatma koşulları altında otlatma baskısına toleranslarının belirlenmesinde esasları Bouton ve Smith (1998) tarafından açıklanan Standart test yönteminden faydalanılmıştır. Yöntemde test edilecek çeşitlerin ekiminin ve bakımının normal yonca verim denemeleri ile benzer olduğu, ancak otlatma döneminde bazı farklı uygulamaların ve hayvanlarda şişkinliği önleyici gibi bazı tedbirlerin alınması gerektiği vurgulanmış ve buna göre otlatma döneminde tedbirler alınmıştır. Otlatmaya başlanmadan önce bitkiler erken çiçeklenme döneminde biçilmiş ve biçimden 10 gün sonra parsellerde birim alanda bitki sayımları yapılmıştır. Sayım işleminde, parselin ortasındaki 2 sırada sıraların ortasına rastlayan 2 metre uzunluğundaki 2 şeritte bitkiler sayılmıştır. Sayım yapılan alan (= 2m x 2 x 0.25 m) 1 m² olarak hesaplanmıştır Deneme alanındaki yonca parselleri 2009 yılı ilkbaharından itibaren yaklaşık 6 ay süre ile her seferinde parsellerdeki tüm bitkilerin ortalama bitki boyları 35-45 cm'ye eriştiğinde başlayıp 5-7.5 cm anız kaldığında sonlandırarak şekilde otlatılmıştır. Otlatma işleminde, Enstitünün hayvancılık işletmesinde bulunan canlı ağırlıkları yaklaşık 300 kg olan 9 adet Güney kırmızısı sığır kullanılmıştır. Alanda otlanacak miktarda bitki kalmayınca parsellerdeki bitkilerin 10-14 gün süre ile gelişmesine fırsat verilmiştir (Şekil 1.) Bu işlem 2010 yılında da benzer şekilde sürdürülmüştür. Otlatma sezonu sonunda parsellerde yukarıda açıklandığı şekilde bitki sayımı yapılmış ve otlatma sezonu sonundaki bitki sayısı otlatma öncesi bitki sayısına

oranlanarak parsellerde çeşit ve populasyonların yaşama oranları hesaplanmıştır. Yonca çeşit ve populasyonları bitki boyları, kuru ot verimleri ve otlatma baskısı altında hayatta kalma oranları yönünden incelenmişlerdir. Yaşama oranları ile ilgili veriler 4 tekrarlamalı tesadüf blokları, bitki boyu ve ot verimleri ise bölünmüş parseller deneme desenine göre (çeşitler ana parsel, otlatma öncesi dönem alt parsel) analiz edilmiştir. Denemede elde edilen veriler MSTAT-C istatistik paket programı yardımıyla varyans analizine tabii tutulmuştur.

Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmadan elde edilen verilere uygulanan varyans analizi sonuçları, otlatma baskısı altında çeşit ve populasyonların ortalama bitki boyu ve yaşama oranı açısından istatistiksel olarak önemli derecede farklılık gösterdiğini, kuru ot verimi açısından ise çeşit ve populasyonlar arasında önemli bir fark ortaya çıkmadığını ortaya koymuştur.. Otlatma uygulaması yapılan parsellerdeki çeşit ve populasyonlara ait bitki boyları (cm), kuru ot verimleri (kg/da) ve yaşama oranlarına (%) ait ortalama değerler Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Otlatma Baskısı Altında Yonca Çeşit ve Populasyonlarının Bitki Boyu (cm), Kuru Ot Verimi (kg/da), Bitki Sayısı (adet/m²) ve Yaşama Oranı (%) Ortalama Değerleri

Çeşit/Populasyon	Otlatma Öncesi Bitki Boyu (cm)	Otlatma Öncesi Kuru ot Verimi (kg/da)	Otlatma Öncesi Bitki Sayısı adet/ m ²	Otlatma Sonrası Bitki sayısı (adet/m ²)	Yaşama Oranları (%)
1 Nimet	45.3 a*	569	38.0	17.3	45.1b-d*
2 Elçi	42.5a-c	425	36.3	16.3	45.0 b-d
3 MA-414	37.1de	396	32.5	16.8	51.0 a-c
4 Banat	40.8b-d	523	42.0	23.7	32.9 cd
5 Magnum-5	36.2e	548	41.8	19.8	47.8 bc
6 Mede	40.7b-d	490	40.5	23.8	59.1 ab
7 Pisto	42.0 a-c	478	41.3	10.3	24.7 d
8 1-6	43.0ab	478	35.5	14.5	40.6 b-d
9 3-6	38.5 c-e	514	39.8	20.8	51.6 a-c
10 3-7	44.3ab	496	38.8	17.8	46.7 bc
11 10-1	41.9a-c	478	35.3	24.3	69.2 a
12 7-8	41.8a-c	540	41.8	29.3	70.8 a
13 10-4	36.3e	482	38.8	21.0	54.2 a-c
14 32-1	42.4a-c	500	38.8	14.5	37.0 cd
15 32-4	42.2a-c	461	39.3	14.3	36.9 cd
Ortalama	41.0	492	38.7	19.0	47.5

*) Aynı sütün içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ olasılık sınırları içinde birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

Araştırmada yer alan çeşit ve populasyonların otlatma öncesi ortalama bitki boyları 36.3-45.3 cm arasında değişmiş ve bu açıdan aralarında önemli farklılık olduğu saptanmıştır. İncelenen çeşitlerde en yüksek boy Nimet çeşidinde en kısa boy ise 10-4 nolu populasyonda tespit edilmiştir. Çeşit ve populasyonların aralarında önemli derecede boy farkının olması özellikle kullanılan materyalin farklı kaynaklardan sağlanan çok geniş genetik varyasyona ve farklı dormansi oranlarına sahip olmasından

(Avcı ve ark. 2017) kaynaklandığı düşünülmektedir. Zira incelenen çeşit ve popülasyonlar dormansi oranları yönünden incelendiklerinde boy ortalaması açısından yüksek değerlere sahip Nimet ve Elçi çeşitleri dormant olmayan çeşitler, Magnum -5, Banat, ve Ma 414 dormant ve yarı dormant özellikteki çeşitlerdir.

Çeşit ve genotipler otlatma öncesi ortalama kuru ot verimi açısından değerlendirildiklerinde verimlerinin 396-569 kg/da arasında değişmesine karşılık aralarında bu açıdan istatistiksel anlamda önemli bir fark olmadığı saptanmıştır. En yüksek kuru ot verimi Nimet çeşidinde saptanırken, en düşük kuru ot verimi MA-414 çeşidinde tespit edilmiştir. ABD'de otlatmaya toleranslı olarak geliştirilen ilk yonca çeşitlerinin ıslahında yüksek verim özelliğinden çok, otlatmaya toleransı sağlayan ve düşük ot verimi ile ilgili yüksek korelasyon oluşturan sonbahar dormansisi gösteren ve rizomlu kök yapısına sahip yatık gelişme özelliğinde olan genotipler seçilmiştir. Son dönemlerde geliştirilen otlatmaya toleranslı Alfagraze çeşidi gibi çeşitlerde, otlatmaya toleransla birlikte yüksek verimin de kombine edildiği izlenmektedir. Sewell ve ark. (2011) Avustralya koşullarında, dormansi oranıyla otlatmaya dayanım arasında pozitif bir korelasyon bulunmakla birlikte dormant olmayan genotiplerin de otlatmaya toleranslı olabildiğini belirtmişlerdir. Briske (1996) mera tesisinde kullanılan yonca çeşidinin otlatma baskısı altında verimini koruyamıyorsa otlatmaya toleransının fazla bir anlam ifade etmediğini, çünkü yavaş gelişme özelliğinde olan ve buna bağlı olarak düşük verime sahip yeterince üretken olmayan mera bitkilerinin bu özelliğinden dolayı otlatmadan kurtularak kolayca hayatta kalabildiğini belirtmiştir.

Araştırmada yer alan çeşit ve popülasyonların otlatmadan önceki metrekaresindeki ortalama bitki sayıları çeşit ve popülasyonlara göre değişmek üzere 32.5 ile 42.0 arasında bulunurken, bu sayılar otlatma baskısından sonraki sayımda 10.3 ile 29.3 adet arasında bulunmuştur (Çizelge 1). Otlatma baskısına çeşit ve popülasyonların toleransı farklı düzeyde bulunmuştur. Otlatma öncesi ve sonrası metrekaresindeki bitki sayıları üzerinden yapılan hesaplamada çeşit ve popülasyonların hayatta kalma oranları % 24.7 ile 70.8 arasında değişmiştir (Çizelge 1). Otlatma baskısı altında en yüksek yaşama oranına (% 70.8) 7-8 nolu popülasyon sahip olurken, bunu aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark olmaksızın 10-1, Mede, 10-4, 3-6 ve MA-414 nolu çeşit ve popülasyonlar izlemiştir. Otlatma baskısı altında en yüksek ölüm oranı (% 75.7) Pristo çeşitinde saptanmış, bunu azalan sıra ile Banat, 32-4 ve 32-1 çeşit ve popülasyonlar izlemiştir. Otlatma baskısı altında yaşamlarını sürdüren ve gümrak gelişen bitkiler klonal çoğaltma amacıyla kökleri ile birlikte söküldüklerinde genelde bitkilerin derin ve geniş bir bitki tacına ve çok sayıda sürgün ve rizomlara sahip oldukları görülmüştür (Şekil 2.). Nitekim ABD Güney bölgesinde yürütülen benzer bir çalışmada yonca çeşitlerinin sürekli otlatma baskısı altındaki performanslarının önemli derecede farklılık gösterdiği, özellikle otlatma baskısı altında ot tipi yonca çeşitlerinin mera tipi çeşitlere göre daha yüksek derecede ölüm oranlarına sahip oldukları ve genel olarak sürekli otlatma uygulamasının yonca çeşitlerinin otlatmaya toleranslarının belirlenmesinde etkili bir uygulanma yöntemi olduğu bildirilmiştir (Smith ve Bouton 1993). Otlatma baskısı altında yonca genotiplerinin toleransının sadece hayvan baskısından kaynaklanmadığı, hayvan faktörüne ilaveten, bölgede bulunan hastalık ve zararlılar, güney bölgelerinde yüksek nisbi nem ve yüksek yaz sıcaklıkları, kuzey bölgelerinde ise ekstrem kış soğuklarının otlatma baskısı ile birlikte bitkilerin

yaşamlarını olumsuz yönde etkileyen önemli faktörler olduğu belirtilmiştir (Bouton, 2012).

Bu araştırmada, otlatma baskısı altında canlı kalan ve sağlıklı görülen ve gümrak gelişen yaklaşık 120 tek bitki saptanmış ve bunlar seçilerek bir sonraki ilkbahar döneminde klonal yolla çoğaltılarak ıslah programına aktarılmıştır.

Kaynaklar

Avcı, M., Hatipoğlu, R., Çınar, S., Kılıçalp N., 2017. Assessment of yield and quality characteristics of alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivars with different fall dormancy rating. Journal of Food Legumes :DOI: 10.18805/LR-364. Online ISSN:0976-0571.

Bouton J.H. ve S. R. Smith, Jr. 1998. Standard Test To Characterize Alfalfa Cultivar Tolerance To Intensive Grazing With Continuous Stocking.

Bouton, 2012. Breeding lucerne for persistence. Crop and Pasture Science, 63,95-106.
Briske, D. D. 1996. Strategies of plant survival in grazed systems: a functional interpretation. Pages 37–69 in J. Hodgson and A. W. Illius, eds. The ecology and management of grazing systems. CAB International, Wallingford, UK.

Brummer, E. C. and Bouton, J. H. 1992. Physiological traits associated with grazing-tolerant alfalfa. Agronomy. Journal, 83: 138–148.

Katepa-Mupondwa F., Singh, A., Smith, S.R., Jr. and Caughey W.P. 2001. Grazing tolerance of alfalfa (*Medicago* spp.) under continuous and rotational stocking systems in pure stands and in mixture with meadow brome grass (*Bromus riparius* Rehm. syn. B. biebersteinii Roem & Schult). Canadian Journal of Plant Science, 337-347.

Lodge, G. M. 1991. Management practices and other factors contributing to the decline in persistence of grazed lucerne in temperate Australia: a review. Aust. J. Exp. Agric. 31:713–724.

Sewell J.C., Hill R.D., and Reich J., 2011 Persistence of Grazing Tolerant Lucernes Under Australian Conditions. Pasture Persistence-Grassland Res. and Practice Series 15:187-190.

Smith, S. R., Jr. and Bouton, J. H. 1993. Selection within alfalfa cultivars for persistence under continuous stocking. Crop Sci. 33:1321–1328.

Smith S.R., Bouton J.H., Singh A., and McCaughey W.P., 1999. Development and evaluation of grazing-tolerant alfalfa cultivars: A review. Canadian Journal of Plant Science. 503-512.



Şekil 1. Yonca parselleri üzerinde uzun süreli ve yoğun bir şekilde otlama yapan Güney Kırmızı sığırları



Şekil 2. Otlatmaya toleranslı yonca genotiplerinin morfolojik yapısı

Yüksek Sıcaklık Koşullarında Bazı Sivri Biber Genotiplerinde Polen Canlılıklarının Belirlenmesi

Şule Hasyüncü^{1*}, Tuba Dilfiruz¹, Hasan Pınar¹

¹Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Merkez Yerleşke, Merkez/Kayseri 38050, Türkiye

*sule.hasyuncu38@gmail.com

Özet

Biber (*Capcicumannuum*) *Solonecea* familyası içerisindeki önemli türlerden birisidir. Biber bitkisinin anavatanı Amerika'nın tropik ve subtropik ülkeleri olmasına rağmen yüksek sıcaklık koşulları altında verim ve kalitede azalmalar olduğu bildirilmektedir. Bunun nedenlerinden bir tanesi yüksek sıcaklığın polen canlılığını ve çimlenmesini olumsuz yönde etkilediği yönünde bulgulara rastlanılmaktadır. Ekstrem sıcaklık koşullarının bulunduğu alanlarda biber üretimi yapabilmek için yüksek sıcaklığa tolerant biber genotiplerinin kullanılması önem arz etmektedir. Söz konusu genotiplerin belirlenmesindeki ilk aşama ekstrem sıcaklık koşullarında bitkilerin test edilmesi ve sıcaklık koşullarının etkilediği parametrelerin belirlenmesidir. Bu parametrelerden biride polen canlılığının belirlenmesidir. Bu çalışma bazı sivri biber genotiplerinin yüksek sıcaklık koşullarında polen canlılıkları belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 22 adet sivri biber genotipi 24 °C'de kontrollü koşullarda ve biber bitkisi için yüksek sıcaklık olan 35 °C de meyve tutumuna kadar 3 tekerrürlü olarak yetiştirilmiş ve çiçeklenme başlangıcından 10 gün sonra açan çiçeklerde polen canlılık oranları incelenmiştir. Bu verilerde elde edilen kontrol ve uygulama gruplarına ait sonuçlar karşılaştırılmıştır. Çalışılan biber genotiplerinde kontrol gruplarında ortalama polen canlılık oranı %64,97 iken, uygulama gruplarında ortalama polen canlılık oranlarının %39,83 olduğu saptanmıştır. 24 ° C de kontrol gruplarında polen canlılık oranları minimum % 33,05 ile 22. genotipteolurken , maksimum %97,61 ile 17. genotipte olmuştur. 35 °C de uygulama gruplarında polen canlılık oranları minimum %12,53 ile 19.genotipte meydana gelirken maksimum %63,41 ile 16. genotipte gözlemlenmiştir. Polen canlılık etkinliğine bakıldığında ise en yüksek (%98,54) 22 nolugenotipte ölçülürken, en düşük (%17,32) 19 nolugenotipte ölçülmüştür. Çalışma sonucunda yüksek sıcaklık koşullarında sivri biber yetiştiriciliğinde polen canlılık oranları yüksek olan 16, 13, 21 nolugenotipleri kullanılabilir niteliktedir.

Anahtar kelimeler:Biber, polen canlılığı, yüksek sıcaklık

Determination of PollenViability in Some Pointy Pepper Genotypes in High Temperature Conditions

Abstract

Pepper (*Capcicum annum*) is one of the importantspecies in the *Solonecea* family.Although the pepper plant is native to the tropical and subtropical countries of America, it is reported that there are reductions in yield and quality under high temperature conditions. One of there a sons for this is that it is observed that high temperature affect spollen viability and germination negatively.It is important to use tolerant pepper genotypes at high temperatures in order to produce peppers in areas with extreme temperature conditions.The first step in determining these genotypes is to test the plants in extreme temperature conditions and to Determine the parameters affected by the temperature conditions.One of these parameters is the determination of pollen viability.This study aims to determinethe pollen vitality of some pointed pepper genotypes in high temperature conditions. In the study, 22 pointy pepper genotypes were grown in 24 0C under controlled condition sand high temperature for pepper plant at 35 0C.The results

of the control and application group sobtained from these data were compared. Theme an pollen vitality rate of the control groups in the pepper genotypes was 64.97%, where as the average pollen viability rates were 39.83% in the application groups. At 24 0 C, the pollen vitality rates in the control groups were at the 22nd genotype with a minimum of 33.05% and the maximum was 97.61% at the 17th genotype. Pollen vitality rates in application groups at 35 0C were observed in the 19th genotype with a minimum of 12,53% and in the 16th genotype with a maximum of 63,41%.The highest (98.54%) was measured in genotype 22, and the lowest (17.32%) was measured in genotype 19.As a result of the study, genotypes 16, 13, 21 with high pollen vitality in high pepper cultivation in high temperature conditions can be used.

Keywords: *Pepper, pollen viability, high temperature*

Hall 4 Session 5

21 April 2019

Moderator: Dr. Hasan Koç

Adaptation of Echinacea in Rize, Turkey

Fatih Seyis¹, Emine Yurteri¹, Aysel Özcan¹

¹Field Crops Department, Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Recep Tayyip Erdogan University, Rize
Corresponding author: fatih.seyis@erdogan.edu.tr

Abstract

This research was conducted to determine the adaptation and some agricultural properties of purple coneflower (*Echinacea* sp.) under Rize ecological conditions 2015-2016. The trial design was a randomized block design and plant material *Echinacea purpurea* and *Echinacea angustifolia*. The results revealed that; in *E. purpurea* and *Echinacea angustifolia* huge variation could be determined regarding plant height, number of branches per plant, number of flowers per plant, fresh flower yield, fresh leaf yield, dry herba yield, dry flower yield, dry leaf yield, the proportion of volatile compounds in leaves, stem, flowers and. Regarding essential oil components caryophyllene oxide, germacrene D, allo-aromadendrene epoxide, caryophyllene oxide and , Eudesma-4(15),7-dien-1-beta-ol),7-dien-1-beta-ol) come to the forefront in investigated *Echinacea* material.

Keywords: *Echinacea*, adaptation, essential oil, Rize, adaptation

Introduction

Purple coneflower (*Echinacea purpurea* L.) is an herbaceous, perennial and medicinal plant belonging to the family Asteraceae, originated in North America. Active components present in both roots and shoots of various *Echinacea* species exhibit antifungal, antibacterial and antiviral activity. The active components are used to make useful medicines for preventing and curing colds and respiratory diseases (Bodinet et al., 2002). Purple coneflower is widely cultivated for medicinal preparations. Medicinally all parts of the plant may be used, but the leaves and flowers or the root/crown tissues are often extracted and used in capsules and tinctures (Binns, 2002; Li,1998). The market demand of purple coneflower material was initially provided by collecting from natural plants. But the increasing uses for herbal products has enhanced the field cultivation of these species the last decade (Dall'Acqua et al. , 2010; Li, 1998). Purple coneflower is not naturally found in Turkey but its leaves, flowers and roots from the small scaled cultivation are exported (Cebi, 2013). Although the cultivation of purple coneflower has been expanded in formation regarding the effects of genetic diversity, growing condition climates and cultivation practices on active constituents (e.g. caffeoyl derivatives) and production of purple coneflower are still very limited (Chen et al ., 2008). The main of this study is to investigate the adaptation capability, possibly production, determination of agricultural characteristics of *Echinacea* sp. under ecological conditions of Rize, its presentation to farmers, 'nin Rize şartlarında adaptasyon yeteneğinin incelenmesi, üretim olanakları, creating an additive income source for local farmers and extensification of purple coneflower production in Rize.

Materials and Methods

Climatic characteristics of Rize

Rize is located in the northeast Anatolia to the east of coastline of Eastern Black Sea between 40° 22' and 41 ° 28' East meridians and 40 ° 20' and 41 ° 20' parallels of North latitude. Rize is surrounded by District of Trabzon in the west, İspir District of Erzurum in the south, Yusufeli District and Arhavi District of Artvin in the east and Black Sea in the north. It covers an area of 3,920 km² except lakes. It has a mountainous and rugged terrain. Rize region is highly rich in terms of forested land and plant species diversity. Rize has a borderline, like most of the eastern Black Sea coast of Turkey, with warm summers and cool winters. Snowfall is quite common between the months of December and March, snowing for a week or two, and it can be heavy

once it snows. Rize and the eastern part of the Black Sea coast where it is situated has the highest precipitation in western Asia, with an annual precipitation averaging around 2,500 millimetres, with heavy rainfall year round and a maximum in late autumn (October to December). The Black Sea coast receives the greatest amount of precipitation in Turkey and is the only region of Turkey that receives high precipitation throughout the year. The water temperature, as in the whole Turkish Black Sea coast, is always cool, fluctuating between 8 and 20 °C throughout the year.

Plant Material

Seed material of *Echinacea purpurea* and *Echinacea angustifolia* was obtained from the USDA gene bank. Because of limited number of seeds plantlets were developed from this seed material. Seeds from the developed plants was used as primary study material.

Because of low number of seed material plantlets of *Echinacea purpurea* and *Echinacea angustifolia* were transferred to pots and multiplied seed material was used in our study.



Pic. 1: View of obtained plantlets

Transfer of obtained plants to the nursery

20 days old plants were transferred to the nursery with a distance of 40 x 40 cm. The trial was planned with three replications and the plants were transferred based on this trial plan.



Pic. 2: Plant transferred to the nursery

The harvest was done at full flowering stage at 15 cm height. Harvest was performed in 2015 on 18 July, in 2016 on 22 July.



Pic. 3: Plants at harvest maturity

Investigated traits

Agronomic traits

Plant height (cm), number of branches per plant and number of flowers per plant were determined.

Results and Discussion

Obtained plant height, number of branches per plant and number of flowers per plant for investigated Echinacea species are given in Fig. 1. Highest plant height were recorded as 83,67 cm in the first year for *E. angustifolia*, as 96,67 cm for *E. angustifolia* L. in the second year. Highest number of branches per plant was obtained as 18 for *E.angustifolia* L. in the first year harvest and as 18,33 for *E.angustifolia* L. in the second year.

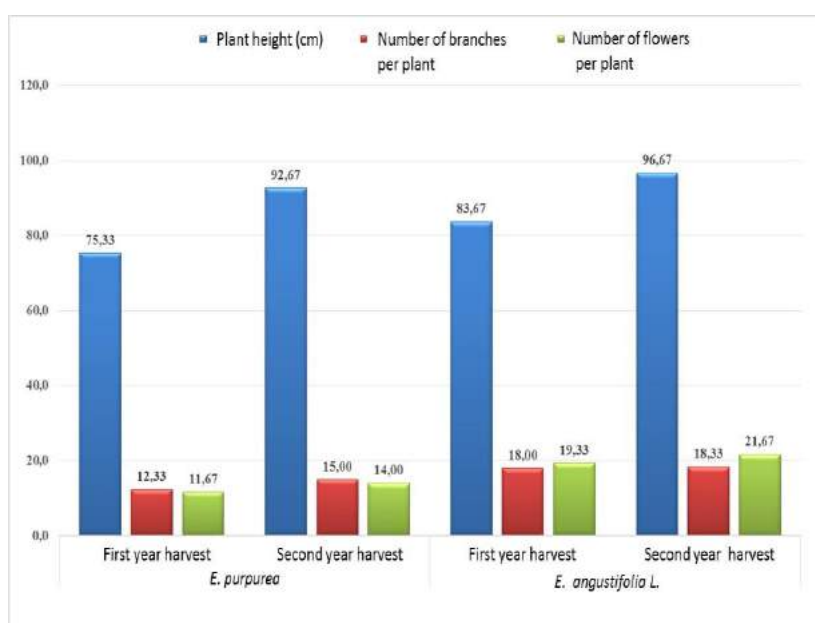


Fig. 1: Plant height (cm), number of branches per plant and number of flowers per plant in *E. purpurea* and *E. angustifolia* L.

Highest number of plant per plant were recorded as 21,67 for *E. angustifolia* L. in the second harvest and 19,33 again for *E. angustifolia* L. in the first harvest.

Conclusion

Obtained results revealed purple coneflower production is possible under ecological conditions of Rize. Further, the high amount of essential oils displays also that the essential oil quality will be also high. Purple coneflower is an important product with the potential of spreading its production and of opening new product gates.

Echinacea herb production is a long-term investment in time, energy, and finances (Kaiser et al, 2015). Therefore, intensive studies and education activities should be planned to extend purple coneflower cultivation in the study area.

The developed and investigated material will help to conduct new research on multiplication, production, essential oil analysis and molecular characterisation of purple coneflower with introduction of new material.

Acknowledgement

This work was supported by Research Fund of the Recep Tayyip Erdogan University. Project Number 2014.112.02.02.

References

- Binns S. E., Livesey J. F., Arnason J.T., Baum B. R.. 2002. Phytochemical variation in Echinacea from roots and flower heads of wild and cultivated populations. J Agric Food Chem. 50: 3673-87.
- Bodinet C, Mentel R, Wegner U, Lindequist U, Teuscher E, Freudenstein J. 2002. Effect of oral application of an immunomodulating plant extract on influenza virus type A infection in mice. Planta Medica. 896–900.
- Chen S., Zhang C, Sung JM. 2008. Biomass and caffeoyl phenols production of Echinacea purpurea grown in Taiwan. Expl Agric., 44: 497–507.
- Cebi, H. 2013. Cultivation of Echinacea in Manisa. Manisa İl Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü.
- Dall'Acqua, S., N. Aiello, F. Scartezzini, V. Albertin, G. Innocenti. 2010. Analysis of highly secondary-metabolite producing roots and flowers of two Echinacea angustifolia DC var. angustifolia accessions. Ind. Crops Prod. 3: 466– 468.
- Kaiser, C., Ernst M. 2016. Echinacea. CCD-CP-52. Lexington, KY: Center for Crop Diversification, University of Kentucky College of Agriculture, Food and Environment. Available: <http://www.uky.edu/ccd/sites/www.uky.edu/ccd/files/echinacea.pdf>
- Li, T.S.C. 1998. Echinacea, cultivation and medicinal value, Hort Technology 8:122–129.

İkili, Üçlü ve Dörtlü Bakteri Formülasyonlarının Çay Fidanlarının Gelişme ve Enzim Aktivitesi Üzerine Etkisi

Atefeh Varmazyari^{1*}, Ramazan Çakmakçı^{2*}

¹Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum-25240, Türkiye

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale Çanakkale-17100, Türkiye, *rcakmakci@comu.edu.tr

ÖZET

Bu araştırma Hazar Denizinin Güney Kıyılarında çay rizosferinden izole edilerek tanısı, karakterizasyonu, azot fiksasyonu, fosfat çözme ve bitki geliştirme özellikleri belirlenerek çay yetiştiriciliğinde mikrobiyal gübre olarak kullanılabilecek bakterilerin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Seçilen dokuz formülasyon, Rize Atatürk Çay ve Bahçe Bitkileri Araştırma Enstitüsünde, bitki büyüme ve enzim aktivitesi bakımından, mineral gübre ve gübresiz kontrole kıyasla, Pazar 20 çay klonunda test edilmiştir. Deneme 4 tekerrürlü ve her bir tekerrürde 6 fidan olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiştir. Denemede toplam 11 uygulama; (1) MF1 (*P. fluorescens* AR-9+B. *pumilus* AR-64), (2) MF2 (*P. putida* AR-173+B. *subtilis* AR-21), (3) MF3 (*P. putida* 62/5+B. *subtilis* AR-67), (4) MF4 (*P. fluorescens* AR-154+B. *pumilus* AR-22), (5) MF5 (*P. fluorescens* 58/3+B. *subtilis* AR-17), (6) MF6 (*P. putida* 53/5+B. *atrophaeus* AR-59), (7) MF7 (*P. fluorescens* AR-52+*P. polymyxa* AR-33+B. *pumilus* AR-64), (8) MF8 (*P. fluorescens* AR-7+B. *pumilus* AR-22+B. *subtilis* AR-17) ve (9) MF9 (*B. pumilus* AR-22+B. *subtilis* AR-17+A. *xylosoxidans denitrificans* AR-47+*P. fluorescens* AR-9), (10) NPK (425 mg N + 85 mg P + 170 mg K fidan) ve (11) kontrol (bakteri ve gübresiz) uygulaması eşit miktarda toprakla doldurulmuş saksılara tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Aşıl原因an bakteri ve test edilen parametrelere bağlı olarak değişmekle birlikte; bakteri esaslı formülasyonlar, gövde gelişmesi, bitki boyu, gövde çapı, yaprak alanı, yaprak verimi, klorofil içeriği, oksidatif, katalitik, hidrolitik ve antioksidan enzimlerin aktiviteleri dahil olmak üzere bitki gelişmesini teşvik etmiştir. Test edilen mikrobiyal formülasyonlardan özellikle MF9 (*P. fluorescens* AR-9 + *B. pumilus* AR-22 + *B. subtilis* AR-17 + *A. xylosoxidans denitrificans* AR-47), MF8 (*P. fluorescens* AR-7 + *B. pumilus* AR-22) ve MF3 (*P. putida* AR-164 + *B. subtilis* AR-67) aşıl原因maları en etkin uygulamalar olmuştur. Doğal koşullarda yürütülen deneme sonuçlarına göre, ikili, üçlü ve dörtlü kombinasyonlar halinde test edilen bakteri formülasyonlarının, bitki gelişmesini teşvik ettiği ve sürdürülebilir ve organik çay üretiminde mikrobiyal gübre olarak kullanılabilecek potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bitki boyu, *Camellia sinensis*, gövde çapı, klorofil içeriği, yaprak alanı, yaprak verimi

The Effect of Double, Triple and Quadruple Bacterial Formulations on Growth and Enzyme Activity of Tea Saplings

ABSTRACT

This study was conducted to isolate and identify plant growth promoting bacteria as microbial fertilizers from the rhizosphere of tea grown in the southern coast of the Caspian Sea region and to evaluate their potential use for nitrogen fixation, phosphate solubilisation and improving plant growth of tea. The selected nine bacterial formulations were tested for their growth and enzyme activities of Turkish tea clone Pazar-20 in comparison to mineral fertilizers as well as a control treatment without inoculation and any fertilizer application by conducting pot experiments at the Atatürk Tea and Horticultural Research Institute of Rize. The pots experiments were arranged as a completely randomized eleven treatments, and four replications

(each having six rooted cutting sapling). The trial set having 11 treatments as (1) MF1 (*P. fluorescens* AR-9+ *Bacillus pumilus* AR-64), (2) MF2 (*P. putida* AR-173+ *B. subtilis* AR-21), (3) MF3 (*P. putida* 62/5+ *B. subtilis* AR-67), (4) MF4 (*P. fluorescens* AR-154+*Bacillus pumilus* AR-22), (5) MF5 (*P. fluorescens* 58/3+ *B. subtilis* AR-17), (6) MF6 (*P. putida* 53/5+ *Bacillus atrophaeus* AR-59), (7) MF7 (*P. fluorescens* AR-52+ *P. polymyxa* AR-33+ *B. pumilus* AR-64), (8) MF8 (*P. fluorescens* AR-7+B. *pumilus* AR-22+ *B. subtilis* AR-17) ve (9) MF9 (*B. pumilus* AR-22+B. *subtilis* AR-17+A. *xylosoxidans denitrificans* AR-47+ *P. fluorescens* AR-9), (10) NPK (425 mg N + 85 mg P + 170 mg K rooted cutting) and (11) a control treatment without inoculation and any fertilizer application, randomly distributed into pots filled with equal amounts of soil. Bacteria based formulations stimulated overall plant growth, including shoot development, plant height, trunk diameter, leaf area, leaf yield, chlorophyll content, and activities of oxidative, catalytic, hydrolytic and anti-oxidative enzymes, but it was strongly dependent on the inoculant strain formulations and parameters evaluated. Among the various bio-formulations tested, MF9 (*P. fluorescens* AR-9 + *B. pumilus* AR-22 + *B. subtilis* AR-17 + *A. xylosoxidans denitrificans* AR-47), MF8 (*P. fluorescens* AR-7 + *B. pumilus* AR-22) and MF3 (*P. putida* AR-164 + *B. subtilis* AR-67) were found most effective in promoting growth, yield and quality of tea. According to the results of the trials conducted in natural conditions, the bacterial based-formulations tested in binary, triple and quadruple combinations were found to promote plant growth and have the potential to be used as a microbial fertilizer in sustainable and organic tea production.

Keywords: Plant height, *Camellia sinensis*, trunk diameter, chlorophyll content, leaf area, leaf yield

Introduction

Tea, a well-known important ancient beverage crop, is consumed as a drink and cultivated all over the world for its commercial value and beneficial effects. Tea is a perennial leaf crop which requires more nitrogen than most other crops, harvested at least three times a year, and N application significantly increases both the yield and quality of tea (Han et al., 2008). In addition, phosphorus-deficiency is frequently observed in tea plantations and inhibits photosynthesis in tea (Salehi and Hajiboland, 2008). Excess amounts of fertilizer application can cause tea orchard soil acidification, water pollution, contribute in low N use efficiency and also cause serious environmental pollution. In recent years, despite the serious efforts being displayed and support given to organic farming, tea production in Turkey is still cause serious problems due to the chemical fertilizer application. For this reason, it is necessary to evaluate the environment-friendly strategies and additional alternative resources that will reduce the need for chemical fertilizers and increase tea production in the Eastern Black Sea Region, where only one agricultural activity is tea growing.

Recent studies also demonstrated the application of PGPR in soil have resulted in significant increase in the growth of young tea bushes, a promising approach to sustainable agriculture for tea and helps to reduce the use of chemicals in tea plantations (Chakraborty et al. 2006; Çakmakçı et al. 2013; 2014). Even so, information on use of bio-fertilizers in tea is very scanty and knowledge of the activity of PGPR in tea orchard soils is still rudimentary (Çakmakçı et al. 2010).

Enzymes play important role in the antioxidant system of plant, in the oxidation and formation of the tea compounds, tea manufacturing and black tea production process, defence mechanism and quality in the tea plants, in the biosynthesis of polyphenols, aromatic and flavonoids compounds. Polyphenol oxidase (PPO) and peroxidase (POD) are thought to play a vital role in black tea production, and in the oxidation and formation of the black tea compounds such as polyphenols. Antioxidant enzymes such as glutathione reductase (GR) and glutathione S-transferase (GST) alleviate biotic and abiotic stress, while Glucose-6-phosphate dehydrogenase

(G6PD) and 6-phosphogluconate dehydrogenase (6PGD) catalyse the biosynthesis of polyphenols, and 5-dehydroshikimate reductase (DHSK) plays a role in the biosynthesis of flavonoid compounds. Also, the oxidation of plant aldehydes to their corresponding alcohols is due to an alcohol dehydrogenase (ADH) activity. On the other hand, little is known about the inoculation of PGPR and their effect on the activities of different oxidative, catalytic, hydrolytic and anti-oxidative enzymes in tea plants. Therefore, this study was conducted in order to investigate the effects of different microbial formulations on growth, yield and enzyme activities in the leaves of tea plants.

Material and Methods

Rhizosphere soil samples were collected from 4 separate environments of tea plants production zones in the southern coast of the Caspian Sea region during the period of May 2012-September, 2013. The tea plantations was roughly divided into four region based on variations in valley, *topography*, *microclimates*, acidic soil types and climate. Then have been surveyed and 167 acidic soil samples were collected. Rhizospheric bacteria were isolated according to the procedures described already (Çakmakçı et al., 2010). The isolates were identified based on whole-cell fatty acid methyl ester (FAMES) analysis using the MIDI system (Sherlock Microbial Identification System version 4.5, MIDI) and BIOLOG assays. These bacteria were also tested for N₂-fixing ability, as described by Döbereiner (1988), and phosphate solubilisation capacity on National Botanical Research Institute's phosphate growth medium (NBRIP-BPB). Ability of rhizobacterial isolates to grow on Döbereiner nitrogen-free culture medium indicated their non-symbiotic N₂-fixation ability (Rau et al. 2009; Han et al. 2005). Among the selected 263 bacterial strains, 213 strains exhibited N₂-fixing activity and 159 were efficient in phosphate solubilisation; 134 strains were efficient in N₂-fixation and P-solubilisation (Varmazyari and Çakmakçı, 2018). We selected sixteen different potential PGPR from a pool of 263 rhizobacterial isolates based on their SIM values, IAA-producing, N₂-fixing, and P-solubilizing strains were tested for their binary, triple and quadruple strains combinations on growth and yield increasing potential under natural soil conditions by conducting pot experiments at the Atatürk Tea and Horticultural Research Institute of Rize (Table 1).

For this experiment, pure cultures were grown in 50% strength tryptic soy broth on a rotary shaker (120 rpm; 25 °C) for 3 days. Bacteria were then harvested by centrifugation (ca. 3000 x g for 10 in), washed and re-suspended in 10 mM sterile phosphate buffer, pH 7 to a density of 10⁹ cfu ml⁻¹ for the bacterial strains. For dual, triple and quadruple inoculation, equal volume (10⁹ cfu ml⁻¹ of each inoculant) of each cultures were mixed and then used for tea saplings. Rooted cutting were surface-sterilized prior to inoculation by soaking in 25% commercial-grade bleach for 5 min, followed by thorough washing under running tap water and air-drying aseptically overnight at room temperature. Uniform height young rooted cutting were inoculated with each of the bacteria based bio-fertilizers formulations. The bacterial inoculation involved dipping the root system of the saplings into a suspension of each bio- formulations for 60 min, prior to planting (Çakmakçı et al., 2011, 2012). The remaining part of the suspension and the second year inoculum was injected into the root area. The inoculated seedlings were planted without waiting and the water was applied after planting. Fresh and dry leaf weight, shoot weight, average and total shoot length, shoot and trunk diameter and plant height were collected for all tea rooted cuttings.

Tissue samples were washed three times with 50 mM Tris-HCl+0.1 M Na₂SO₄ (pH 7.5), and each was homogenized by liquid nitrogen, transferred to 100 mM PVP + 10mM Na₂N₃ + 50 mM Tris-HCl+0.1 M Na₂SO₄ (pH 8.0) buffer, and centrifuged at 4°C, 15,000 g for 20 min (Çakmakçı et al. 2009). Glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PD; EC 1.1.1.49) and 6-phosphogluconate dehydrogenase (6PGD; EC 1.1.1.44) activities were determined according to the method of Beutler (1984). Protein content, glutathione reductase (GR; EC 1.8.1.7) and glutathione S-transferase (GST; EC 2.5.1.18) enzyme activities were determined according to

methods described by Bradford (1976), Carlberg and Mannervik (1985) and Habig and Jacoby (1981), respectively. The activities of polyphenol oxidase (PPO; EC 1.14.18.1), peroxidase (POD; EC: 1.11.1.7), urase, 5-dehydroshikimate reductase (DHSK; EC: 1.1.1.25) and alcohol dehydrogenase (ADH; EC: 1.1.1.1) were assayed by the method of Lee et al. (1991), Mei et al. (2009), Weatherburn (1967), Sanderson (1966) and Hatanaka et al. (1974), respectively. Enzymatic activities were determined spectrophotometrically at 25°C using a Shimadzu 1208 UV spectrophotometer (Kyoto, Japan).

Table 1. Biochemical characteristics of the bacterial strains tested in formulations

Bio-formulation	Bacterial strain	Oxidase	Catalase	N ₂ -fixation	Sucrose	P-solubilization	Amilaze
MF1	<i>Pseudomonas fluorescens</i> AR-9	+	+	+	+	+	-
	<i>Bacillus pumilus</i> AR-64	+	+	+	-	+	-
MF2	<i>Pseudomonas putida</i> AR-173	+	+	+	+	+	-
	<i>Bacillus subtilis</i> AR-21	-	+	+	+	W+	+
MF3	<i>Pseudomonas. putida</i> AR-164	+	+	S+	S+	+	-
	<i>Bacillus subtilis</i> AR-67	-	+	+	+	S+	+
MF4	<i>Pseudomonas fluorescens</i> AR-154	+	+	S+	+	+	-
	<i>Bacillus pumilus</i> AR-22	+	+	S+	-	+	-
MF5	<i>Pseudomonas fluorescens</i> AR-163	S+	+	+	+	W+	-
	<i>Bacillus subtilis</i> AR-17	+	+	+	+	+	+
MF6	<i>Pseudomonas putida</i> AR-161	+	S+	S+	-	-	-
	<i>Bacillus atrophaeus</i> AR-59	-	+	W+	+	S+	+
MF7	<i>Pseudomonas fluorescens</i> AR-52	S+	+	+	+	+	-
	<i>Paenibacillus polymyxa</i> AR-33	-	+	S+	-	S+	ND
	<i>Bacillus pumilus</i> AR-64	+	+	+	-	+	-
MF8	<i>Pseudomonas fluorescens</i> AR-7	+	+	W+	+	S+	-
	<i>Bacillus pumilus</i> AR-22	+	+	S+	-	+	-
	<i>Bacillus subtilis</i> AR-17	+	+	+	+	+	+
MF9	<i>Pseudomonas fluorescens</i> AR-9	S+	+	+	+	+	-
	<i>Bacillus pumilus</i> AR-22	+	+	S+	-	+	-
	<i>Bacillus subtilis</i> AR-17	+	+	+	+	+	+
	<i>Achromobacter xylosoxidans denitrificans</i> AR-47	-	+	+	+	+	-

“S+”: strong positive reaction, “+”: positive reaction, “W+”: weak positive reaction, BF: bioformulations; ND: not determined.

Results and Discussion

Inoculation of mixed bioinoculants of N₂-fixing and P-solubilizing bacteria promoted growth parameters of tea under natural soil conditions by conducting pot experiments at the Ataturk Tea and Horticultural Research Institute of Rize. Except for MF1 and MF5 formulations, all treatments significantly increased trunk diameter in tea saplings (Table 2). The maximum trunk diameter in tea seedling was found after mixed inoculation with P-solubilizing and N₂-fixing strain *Pseudomonas fluorescens* AR-7, *Bacillus pumilus* AR-22 and *Bacillus subtilis* AR-17, followed by inoculation with MF4, MF9, MF3 and MF2 formulations, and application with NPK. Among the treatments used in the present study, five microbial formulations (MF3, MF4, MF8, MF2, and MF9) and NPK applications significantly increased the Plant height in tea seedling, but other applications were in the same group as control. All bacterial formulations

tested and mineral fertilizer increased fresh shoot+leaf weight, and fresh and dry leaf weight of tea plants significantly compared to the control; the maximum fresh and dry leaf weight in tea were found in MF8, MF9 and MF3 formulations (Table 2). Except for MF1 and MF6 formulations, all treatments tested significantly increased second and third leaf area of tea significantly compared to the control; the maximum second leaf area was found in MF9 and MF8 inoculation, followed by MF3 and NPK.

Mixed inoculations of tea saplings with MF1, MF2, MF3, MF4, MF5, MF6, MF7, MF8, and MF9 gave increases over control respectively of by 5.7, 25.7, 30.4, 25.1, 21.1, 20.0, 22.7, 28.4, and 29.3 % in shoot+leaf weight, by 6.0, 24.2, 28.9, 24.7, 23.8, 19.1, 22.1, 29.2, and 29.3% in fresh leaf weight, by 5.3, 28.3, 26.7, 24.9, 21.8, 20.7, 25.6, 29.9, and 28.6% in dry leaf weight and by 4.2, 9.2, 11.8, 11.1, 7.0, 4.4, 8.3, 14.8 and 17.5% in the average of second and third leaf area. NPK applications, however, increased shoot+leaf weight up to 25.0%, fresh leaf weight by 24.1, dry leaf weight by 24.9% and average of second and third leaf area by 23.9%. Among the fertilizer and mixed bioformulation inoculations, the best treatments were the eighth and ninth combinations, followed by NPK fertilizer, third and second dual formulations combination of N₂-fixing and P-solubilizing bacteria in terms of fresh and dry leaf weight and leaf area.

Table 2. The effect of different combinations of bacteria and fertilizer applications on different growth parameters of tea cv. Pazar-20 in the pot experiment

Treat-ments*	Trunk diameter (mm)**	Plant height (cm)	Shoot+leaf weight (g sapling ⁻¹)	Fresh leaf weight (g sapling ⁻¹)	Dry leaf weight (g sapling ⁻¹)	Second leaf area (cm ²)	Third leaf area (cm ²)
Control	6,96 c	40,5 c	20,56 f	11,44 d	7,94 e	17,84 d	27,16 e
NPK	8,01 a	44,9 ab	26,95 a-d	14,21 ab	9,92 a-c	19,97 ab	31,02 ab
MF1	7,11 bc	40,6 c	22,79 e	12,13 c	8,36 d	18,71 cd	28,17 de
MF2	7,98 a	46,0 ab	27,10 a-d	14,21 ab	10,19 a-c	19,53 a-c	29,61 cd
MF3	8,01 a	47,4 a	28,12 a	14,75 a	10,06 a-c	19,97 ab	30,36 bc
MF4	8,25 a	46,0 ab	26,98 a-d	14,27 ab	9,92 a-c	19,90 ab	30,13 bc
MF5	7,68 a-c	43,4 bc	26,12 cd	14,17 ab	9,67 bc	19,07 bc	29,06 cd
MF6	7,81 ab	40,8 c	25,87 d	13,62 b	9,58 c	18,78 cd	28,18 de
MF7	7,80 ab	44,1 a-c	26,47 b-d	13,97 ab	9,97 a-c	19,49 a-c	29,24 cd
MF8	8,34 a	46,3 ab	27,68 a-c	14,78 a	10,32 a	20,09 ab	31,59 ab
MF9	8,13 a	44,6 ab	27,87 ab	14,79 a	10,21 ab	20,51 a	32,36 a
Average	7,82	44,0	26,14	13,85	9,65	19,44	29,72

* All strains used in these bio-formulations were explained in Table 1; **Averages of the same column values (each section separately) followed by same letter did not differ significantly from Duncan's multiple range tests at 0.05% significance

All the treatments, except for MF1 and MF6 formulations, enhanced chlorophyll contents as compared to the control. Among the bacterial inoculations, the best treatment was the combination of all four strains, followed by dual inoculations MF2 and NPK fertilizer in terms of SPAD chlorophyll value (Table 3). According to the results, in terms of tea growth parameters, quadruple MF9 (*B. pumilus* AR-22 + *B. Subtilis* AR-17 + *A. xylosoxidans denitrificans* AR-47 + *P. fluorescens* AR-9), triple MF8 (*P. fluorescens* AR-7 + *B. pumilus* AR-22 + *B. subtilis* AR-17) and double MF3 (*P. putida* 62/5 + *B. subtilis* AR-67) formulations gave the best results. It has been found that these formulations promote tea growth equal to or higher than mineral NPK fertilization.

Table 3. The effect of different combinations of bacteria and fertilizer applications on the chlorophyll content, the activities of the anti-oxidant enzymes (GR, GST and POD) and the pentose phosphate oxidative cycle enzymes (G6PD and 6PGD) in tea leaves

Treat- ments*	SPAD chlorophyll value	GR	GST	G6PD	6PGD	POD	
		Enzymes activities (units mg ⁻¹ protein)**				Units leaf DW	g ⁻¹ Units mg ⁻¹ protein
Control	67,6 e	2,50 d	1,90 d	1,25 c	1,18 c	23,80 e	0,182 d
NPK	76,8 a-c	3,57 a-c	2,66 cd	1,89 ab	1,88 ab	23,91 e	0,174 d
MF1	71,3 de	3,13 b-d	2,45 cd	2,35 a	1,73 bc	34,09 ab	0,244 bc
MF2	77,7 ab	3,76 ab	2,88 bc	2,19 ab	1,93 ab	24,46 de	0,183 d
MF3	75,5 a-d	3,10 b-d	2,75 b-d	1,83 ab	1,92 ab	38,51 a	0,272 ab
MF4	76,9 a-c	3,15 b-d	2,89 bc	1,62 bc	2,03 ab	23,99 e	0,183 d
MF5	72,9 b-d	3,32 a-d	3,14 a-c	2,26 a	2,12 ab	28,95 c-e	0,215 cd
MF6	72,1 c-e	2,96 b-d	2,47 cd	1,98 ab	1,61 bc	25,10 de	0,188 d
MF7	75,1 a-d	2,87 cd	2,48 cd	2,37 a	1,64 bc	29,32 b-d	0,210 cd
MF8	76,5 a-c	3,63 a-c	3,52 ab	1,91 ab	2,08 ab	32,51 bc	0,240 c
MF9	78,1 a	3,96 a	3,78 a	1,96 ab	2,42 a	38,43 a	0,287 a
Average	74,6	3,27	2,81	1,96	1,87	29,37	0,216

*GR, glutathione reductase; GST, glutathione S-transferase; G6PD, glucose-6-phosphate dehydrogenase; 6PGD, 6-phosphogluconate dehydrogenase; POD, peroxidase; All strains used in these bio-formulations were explained in Table I

** averages of the same column values (each section separately) followed by same letter did not differ significantly from Duncan's multiple range tests at 0.05% significance.

Among the treatments used in the present study, three formulations (MF9, MF8, and MF2) and NPK fertilizer significantly increased the glutathione reductase (GR) activities in tea and five of them (MF9, MF8, MF2, MF4, and MF5) stimulated the glutathione S-transferase (GST) activity levels (Table 3). All the treatments, except for MF4 formulations, enhanced glucose-6-phosphate dehydrogenase (G6PD) activity as compared to the control. Six and five of the microbial formulations test selectively increased 6-phosphogluconate dehydrogenase (6PGD) and peroxidase (POD) activities in the leaves of tea plants. Compared to the control, all bio-formulations inoculations increased POD and 5-dehydroshikimate reductase (DHSK) activities, while only three had increased urease activity (Table 4). Among the nine bacterial formulations, six formulations increased alcohol dehydrogenase (ADH) activity in the leaves of tea plants. In general, ADH and DHSK activities were greatest with the application of MF9, whereas the highest levels of PPO activity was determined in treatments with NPK fertilizer and MF8 bacterial formulations (Table 3). On the other hand, GR, GST, 6PGD, POD, ADH and DHSK activities were greatest with the mixed inoculations with four bacteria of MF9, whereas the highest levels of PPO and urease activities were determined in three strains combinations of MF8 (Table 3,4).

Bacteria based formulations stimulated overall plant growth, including shoot development, plant height, trunk diameter, leaf area, leaf yield, chlorophyll content, and activities of oxidative, catalytic, hydrolytic and anti-oxidative enzymes, but it was strongly dependent on the inoculant strain formulations and parameters evaluated. Among the various bio-formulations tested, MF9 (*Pseudomonas fluorescens* AR-9 + *Bacillus pumilus* AR-22 + *Bacillus subtilis* AR-17 + *Achromobacter xylosoxidans denitrificans* AR-47), MF8 (*P. fluorescens* AR-7 + *B. pumilus* AR-22 + *B. subtilis* AR-17) and MF3 (*Pseudomonas. putida* AR-164+ *Bacillus subtilis* AR-67) were found most effective in promoting growth, chlorophyll content, and enzyme activity and quality of tea.

The inoculation with some of the multi-traits rhizobacterial formulations enhanced seedling growth and defence related enzymes, such as, GR, GST, POD, and PPO in tea leaves. Screening of rhizobacteria that show multiple plant growth-promoting (PGP) traits suggests that they have better potential for field testing and applications in improving the growth of tea (Chakraborty et

al. 2012; Çakmakçı 2016). Enzymes play important role in tea manufacturing process and in the antioxidant system of plant. While antioxidant enzymes such as GR, GST and POD play a role in protecting plants from stress, G6PD and 6PGD enzymes are also involved in N assimilation and adaptation to adverse environmental conditions (Sarkar et al. 2009; Gill and Tuteja 2010; Nikolaeva et al. 2010 ; Çakmakçı et al., 2017). Both the oxidative enzymes PPO and POD are of considerable importance in black tea processing and formation of the black tea compounds, quality, flavour and colour of black tea (Sang et al. 2004; Stodt et al. 2014; Samanta et al. 2015). G6PD and 6PGD catalyse the biosynthesis of polyphenols (Magoma et al. 2003), while DHSK is important in the biosynthesis of flavonoid compounds (Sanderson 1966). The application of NPK fertilisers, effective formulations increased the chlorophyll content in tea leaves, and enhanced the growth parameters of tea. Chlorophyll, the main component of the colour in green tea and important stable indicator of the tea quality, may influence the net photosynthesis rate and contribute to the production of quality teas (Ošřádalová et al. 2014; Joshi et al. 2015).

Table 4. The effect of different combinations of bacteria and fertilizer applications on the enzymes activities in tea leaves

Treat- ments*	Enzymes activities (Units g ⁻¹ leaf dry weight, DW) **				Enzymes activities (units mg ⁻¹ protein)			
	PPO	Ureaz	ADH	DHSK	PPO	Ureaz	ADH	DHSK
Control	7,13 c	0,950 d	1,253 e	2,403 d	0,066 d	0,0132 b	0,043 d	0,089 d
NPK	9,08 a	1,005 d	1,243 e	2,403 d	0,141 a-c	0,0122 b	0,044 d	0,090 d
MF1	7,81 b	1,183 b-d	1,605 b-d	3,575 ab	0,133 a-c	0,0151 ab	0,056 bc	0,139 bc
MF2	7,81 b	1,168 b-d	1,525 b-e	3,620 ab	0,127 a-c	0,0145 ab	0,051 b-d	0,139 bc
MF3	8,88 a	1,378 ab	1,760 a-c	3,725 a	0,168 a	0,0154 ab	0,060 ab	0,172 a
MF4	7,66 b	1,115 cd	1,438 de	3,007 c	0,088 cd	0,0132 b	0,044 d	0,110 cd
MF5	7,80 b	1,123 b-d	1,593 b-d	3,218 bc	0,103 b-d	0,0133 b	0,050 b-d	0,118 cd
MF6	7,74 b	1,130 b-d	1,455 c-e	3,210 bc	0,095 b-d	0,0135 b	0,045 cd	0,111 cd
MF7	7,84 b	1,140 b-d	1,633 b-d	3,603 ab	0,134 a-c	0,0132 b	0,054 b-d	0,124 bc
MF8	9,04 a	1,445 a	1,780 ab	3,528 ab	0,138 a-c	0,0172 a	0,059 ab	0,150 ab
MF9	8,64 a	1,355 a-c	1,933 a	3,798 a	0,151 ab	0,0157 ab	0,068 a	0,142 bc
Average	8,13	1,181	1,565	3,281	0,122	0,0142	0,052	0,126

All strains used in these bio-formulations were explained in Table I; **PPO, Polyphenol oxidase; ADH, alcohol dehydrogenase; DHSK, 5-dehydroshikimate reductase; Values followed by different letters in a column were significantly different ($p < 0.05$), using Duncan's multiple range test.; **Different letters within the same column indicate significant differences according to Duncan's Multiple Range Test ($P \leq 0.05$)

Conclusions

In conclusion, inoculation with bio-formulations might have induced a greater amount of enzymes and thereby simultaneously increased growth and leaf yield would have been recorded. Bacterial formulations caused high growth, leaf weight and enzymes activity, but it was strongly dependent on the inoculant strain formulations and parameters evaluated. Among the various bio-formulations tested, MF9 (*P. fluorescens* AR-9 + *B. pumilus* AR-22 + *Bacillus subtilis* AR-17 + *A. xylosoxidans denitrificans* AR-47), MF8 (*P. fluorescens* AR-7 + *B. pumilus* AR-22 + *B. subtilis* AR-17) and MF3 (*P. putida* AR-164 + *B. subtilis* AR-67) were found most effective in promoting growth, yield and quality of tea. Our results could be important on the tea growth, yield and quality, processing technology, and stress tolerance, in terms of PGPR research will be conducted in the future. The use and application of such bioformulations can result in the reduction of application of harmful chemicals and protect the environment and biological resources. Microbial fertilization strategy can change the tea plantation soil fertility, enzyme activity, stress tolerance, microorganism's community, and can also affect the tea yield and quality. Additional studies are required to explain the mechanism by which PGPR affects the tea growth, quality and enzyme responses

References

Beutler E. 1984. Red cell metabolism: a manual of biochemical methods. 3th Ed., Orlando, FL, USA: Grune Stratton. pp: 68–73.

Bradford MM. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Anal. Biochem., 72: 248-254.

Çakmakçı R. 2016. Screening of multi-trait rhizobacteria for improving the growth, enzyme activities, and nutrient uptake of tea (*Camellia sinensis*). Commun. Soil Sci. Plant Anal., 47: 1680–1690.

Çakmakçı R., Erat M., Oral B., Erdogan Ü., Şahin F. 2009. Enzyme activities and growth promotion of spinach by indole-3-acetic acid-producing rhizobacteria. J. Hortic. Sci. Biotechnol., 84: 375-380.

Çakmakçı R., Dönmez MF., Ertürk Y., Erat M., Haznedar A., Sekban R. 2010. Diversity and metabolic potential of culturable bacteria from the rhizosphere of Turkish tea grown in acidic soils. Plant and Soil, 332: 299-318.

Çakmakçı R., Ertürk Y., Atasever A., Kotan R., Erat M., Varmazyari A., Türkyılmaz K., Haznedar A., Sekban R. 2014. Development of plant growth-promoting bacterial based bioformulations using solid and liquid carriers and evaluation of their influence on growth parameters of tea. 9th International Soil Science Congress on the Soul of the Soil and Civilization, 14-16 October. Side. pp: 801-808.

Çakmakçı R., Ertürk Y., Sekban R., Haznedar A., Varmazyari A. 2013. The effect of single and mixed cultures of plant growth promoting bacteria and mineral fertilizers on tea (*Camellia Sinensis*) growth, yield and nutrient uptake. Soil Water Journal, Special Issue for AGRICASIA, 2 (1): 653-662.

Çakmakçı R., Ertürk Y., Atasever A., Ercişli S., Şentürk M., Erat M., Haznedar A., Sekban R. 2011. The use of plant growth promoting rhizobacteria for organic tea production in Turkey. Proceedings of Tea-Organic-Low Carbon International Symposium. Guangyuan/China, 6-9 June. pp: 89-97.

Çakmakçı R., Ertürk Y., Dönmez F., Erat M., Haznedar A., Sekban R. 2012. Tea growth and yield in relation to mixed cultures of N₂-fixing and phosphate solubilizing bacteria. 23rd International Scientific-Experts Congress on Agriculture and Food Industry, 27-29 September. “Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. Special Issue Vol 1, pp: 17-21.

Çakmakçı, R., Ertürk, Y., Varmazyari, A., Atasever, A., Kotan R., Haliloğlu, K., Erat, M., Türkyılmaz, K., Sekban, R., Haznedar, A., 2017. The effect of bacteria-based formulations on tea (*Camellia sinensis* L.) growth, yield, and enzyme activities. Ann. Warsaw Univ. Life Sci. - SGGW–SGGW Hortic. Lands. Arc. No 38, 2017: 5–18

Carlberg I., Mannervik B. 1985. Glutathione reductase. Meth. Enzymol., 113: 484-490.

Chakraborty U., Chakraborty B., Basnet M. 2006. Plant growth promotion and induction of resistance in *Camellia sinensis* by *Bacillus megaterium*. J. Basic Microbiol., 46: 186-195.

Chakraborty U., Chakraborty BN., Chakraborty AP. 2012. Induction of plant growth promotion in *Camellia sinensis* by *Bacillus megaterium* and its bioformulations. WJAS, 8: 104-112.

- Döbereiner J. 1988. Isolation and identification of root associated diazotrophs. *Plant and Soil*, 110: 207–212.
- Gill SS., Tuteja N. 2010. Reactive oxygen species and antioxidant machinery in abiotic stress tolerance in crop plants. *Plant Physiol. Biochem.*, 48: 909–30.
- Habig WH., Jacoby WB. 1981. Assays for differentiation of glutathione S-transferase. *Meth. Enzymol.*, 77: 398-405.
- Han J., Sun L., Dong X., Cai Z., Sun X., Yang H., Wang Y., Song W. 2005. Characterization of a novel plant growth-promoting bacterial strain *Delftia tsuruhatensis* HR4 both as a diazotroph and a potential biocontrol agent against various plant pathogens. *Syst. Appl. Microbiol.*, 28: 66–76.
- Han WY., Ma LF., Shi YZ., Ruan JY., Kemmitt SJ. 2008. Nitrogen release dynamics and transformation of slow release fertiliser products and their effects on tea yield and quality. *J. Sci. Food Agric.*, 88: 839-846.
- Hatanaka A, Kajiwaru T, Tomohiro S, Yamashita H. 1974. Alcohol dehydrogenase from *Thea sinensis* seeds. *Agric. Biol. Chem.*, 38: 1835-1844.
- Joshi R., Rana A., Gulati A. 2015. Studies on quality of orthodox teas made from anthocyanin-rich tea clones growing in Kangra valley, India. *Food Chem.*, 176: 357-366.
- Lee PM., Lee KH., Ismail M., Karim A. 1991. Biochemical studies of cocoa bean polyphenol oxidase. *J. Sci. Food Agric.*, 55: 251-260.
- Magoma GN., Wachira FN., Imbuga M.O., Agong G. 2003. Biochemical differentiation in *Camellia sinensis* and its wild relatives as revealed by isozyme and catechin patterns. *Biochem. Syst. Ecol.*, 31: 995-1010.
- Mei X., Lin DH., Xu Y., Wu YY., Tu YY. 2009. Effects of phenanthrene on chemical composition and enzyme activity in fresh tea leaves. *Food Chem.*, 115: 569–573.
- Nikolaeva MK., Maevskaya SN., Shugaev AG., Bukhov NG. 2010. Effect of drought on chlorophyll content and antioxidant enzyme activities in leaves of three wheat cultivars varying in productivity. *Russ. J. Plant Physiol.* 57: 87–95.
- Ošťádalová M., Tremlová B., Pokorná J., Král M. 2014. Chlorophyll as an indicator of green tea quality. *Acta Vet. Brno*, 83: 103-109.
- Rau N., Mishra V., Sharma M., Das MK., Ahluwalia K. Sharma RS. 2009. Evaluation of functional diversity in rhizobacterial taxa of a wild grass (*Saccharum ravennae*) colonizing abandoned fly ash dumps in Delhi urban ecosystem. *Soil Biol. Biochem.*, 41: 813-821.
- Salehi SY., Hajiboland R. 2008. A high internal phosphorus use efficiency in tea (*Camellia sinensis* L.) plants. *Asian J. Plant Sci.*, 7: 30–36.
- Samanta T., Cheeni V., Das S., Roy A.B., Ghosh B.C., Mitra A. 2015: Assessing biochemical changes during standardization of fermentation time and temperature for manufacturing quality black tea. *J. Food Sci. Technol.*, 52: 2387–2393.

Sanderson GW. 1966. 5-dehydroshikimate reductase in the tea plant (*Camellia sinensis* L.) properties and distribution. *Biochem. J.*, 98: 248-252.

Sang SM., Yang CS., Ho CT. 2004. Peroxidase-mediated oxidation of catechins. *Phytochem. Rev.*, 3: 229–241.

Sarkar D., Bhowmik PC., Kwon YI., Shetty K. 2009. Cold acclimation responses of three cool-season turfgrasses and the role of proline-associated pentose phosphate pathway. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 134: 210–20.

Stodt UW., Blauth N., Niemann S., Stark J., Pawar V., Jayaraman S., Koek J., Engelhardt UH. 2014. Investigation of processes in black tea manufacture through model fermentation (oxidation) experiments. *J. Agric. Food Chem.*, 62 (31): 7854-7861.

Varmazyari A., Çakmakçı R., 2018. Diversity and metabolic potential of the dominant culturable N₂-fixing and p-solubilising bacteria from tea (*Camellia sinensis* L.) rhizosphere. *FEM*, 4(2): 45-54.

Weatherburn MW. 1967. Phenol-hypochlorite reaction for determination of ammonia. *Anal. Chem.*, 39: 971-974.

Kışa Tolerant Bazı Aspir Hatlarının Çimlenme ve Tohum Kabuğu Oranı Açısından Değerlendirilmesi

Hasan Koç

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya, Türkiye
koc175@hotmail.com.

Özet

Bu çalışma 2008-2017 yılları arasında, ABD gen bankasından temin edilen 112 adet genotip kışa tolerans açısından seleksiyona tabi tutulmuş olan hatlarla 2018 yılında yapılmıştır. Çimlenme gün sayısındaki farklılıkların kontrollü şartlarda tespit edilmesi amacıyla, büyütme kabininde dört tekerrürlü olarak , %60 nispi nemde 10 C ve 20 C 'de kışa toleranslı 11 hatla mevcut tescilli 5 çeşidin çimlenme gün sayıları ve kabuk oranları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda 10 C 'de Dinçer çeşidi 7 günde çimlenirken, Balcı ve Göktürk çeşitleri 6 günde, Linas ve Olas çeşitleri ise 5 günde çimlenmiştir. Kışa toleranslı hatların çimlenme gün sayıları ise 7-14 gün arasında değişmiştir. Sıcaklık 20 C ye çıkarıldığında ise Dinçer, Balcı, Olas çeşitleri 5 günde, Göktürk ve Linas çeşitleri 4 günde çimlenmiştir. Kışa tolerat hatlar ise 5-7 günde çimlenmiştir. Bu çalışma sonucunda kışa tolerat hatların kabuk oranı %45-60 arasında değişirken, tescilli çeşitlerde bu oran %38 ile % 44 arasında değişmiştir. Kışa tolerat kalın kabuklu hatlar, ince tohum kabuğuna sahip çeşitlere göre daha geç çimlenmiştir. Bu gecikme sıcaklık düştükçe daha belirgin hale gelmiştir. Bu bakımdan kışa tolerat hatlarda çıkış sağlanabilmesi için, ekim zamanının hava ve toprak sıcaklığının fazla düşmeden yapılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Aspir, çimlenme, kışa tolerans, tohum kabuk oranı, seleksiyon*

The Evaluation Of Safflower Lines In The Winter Tolerant By The Rating And Seed Coat Rate

Abstract

This study was carried out between the years of 2008-2017 in the year 2018 with 112 genotypes obtained from the US gene bank for the winter tolerance. In order to determine the differences in the number of days of germination in controlled conditions, four replicates in the growth cabinet, 60 % of relative humidity at 10 C and 20 C at the winter-tolerant 11 lines with the current registered five varieties of germination days and seed coat rates were determined. As a result of the research 10 C Dinçer variety were germinated in 7 days, Balcı and Göktürk varieties were germinated in 6 days and Linas and Olas cultivars were germinated in 5 days. The germination days of the winter tolerant lines ranged from 7-14 days. When the temperature is raised to 20 C Dinçer, Balcı, Olas varieties are germinated in 5 days and Göktürk and Linas varieties are germinated in 4 days. The winter tolerant lines are germinated in 5-7 days. As a result of this study, the seed coat ratio of winter tolerant lines ranged from 45 to 60%, while in registered varieties this ratio ranged from 38% to 44%. Winter tolerant thick seed coat lines are germinated later than those with thin seed coat. This delay has become more pronounced as the temperature drops. In this respect, in order to provide output on winter tolerant lines, the time of planting should be done without falling more than the air and soil temperature.

Keywords: *Safflower, germination, winter tolerance, seed coat ratio, selection*

Organic Tea Production Trials in Rize, Turkey

Fatih Seyis¹, Emine Yurteri¹, Aysel Özcan¹

¹Field Crops Department, Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Recep Tayyip Erdogan University, Rize
Corresponding author: fatih.seyis@erdogan.edu.tr

Abstract

Tea production can be seen at the zone beginning at the Georgia border of the Black Sea region up to the Fatsa district of Ordu. Tea production areas are present foremostly in Rize, Ordu, Giresun, Trabzon and Artvin. These region represents the top zone tea production areas in the World. The region beginning from the Georgian border up the district Araklı represents the most suitable and primary high yielding tea plantation areas in Turkey. Tea is the most important income resource of people settled in this region. With the switch of the Hemşin district to organic tea production and with future plans to switch also in Rize gradually to organic tea production this have become important. There are no research displaying how to use which organic fertilizers in this tea plantation areas. Preliminary results showed that soil pH could be increased from values of 3.5 up to 4.5 in trial locations. Green leaf yield was approximately near or over the yield values compared with recommended chemical fertilizer applications. Presented results will give brief information about the possibilities for the potential switch to organic tea production in Turkey.

Keywords: *C. sinensis*, tea, organic tea, organic fertilizer, tea yield

Introduction

Camellia sinensis belonging to family Theaceae, commonly known as tea is a plant species whose leaves and leaf buds are used for tea production. There are 3 types of tea: green, oolong and black. Green and Oolong tea are the most widely consumed beverages in Asian countries and has been familiar in China and Japan for centuries. Oolong tea is semi-fermented during processing, whereas green tea is not fermented and black tea is fully fermented (Rahman et al., 2013). Black tea accounts for approximately 72 % of the world's total tea production (Sharangi, 2009). In Turkey, generally black tea production is common and a little green tea production is present at the Eastern Black Sea Region. Agriculture changed direction due to the effect of industrial revolution and green revolution arised in the second half of the 20th century. The aim in the Green Revolution was to increase yield obtained from a unit area to compensate the food need of the human population. The requested yield increase was obtained by intensive application of pesticides and fertilizers, but it was observed that with time applied pesticides and fertilizers showed a lot of negative effects especially for human health. Besides this environmental problems like the degeneration of the physical structure and nutritive balance of the soil, salinisation and desertification encountered. As a result of all this and other negative developments "Organic Agriculture" arised as an alternative production system (Aksoy, 2001). The purpose of organic agriculture is to rehabilitate the degenerated ecological balance due to the still used conventional agriculture applications, to minimize the agricultural inputs and applications which are responsible for the degeneration of this balance and to use natural products instead of fertilizers, pesticides and hormones harmful for human health (Kayahan, 2001; Kirazlar, 2001). In Turkey organic farming is developing rapidly due to the increase of demand from foreign countries, the support of the Ministry of Agriculture, Food and Livestock, the increasing interest of universities, research companies and non governmental institutions, the interest of local farmers and public opinion, the formation of a domestic market etc. (Aksoy and Altındışli, 1999; Kenanoğlu and Karahan, 2002; Demiryürek et al., 2008). The main cultural application in increasing yield per unit area is fertilization. Materials used as fertilizers can be very different. These are grouped as organic fertilizers and chemical fertilizers. Organic fertilizers are like farm manure of natural, organic character. In case

chemical fertilizers are containing one or more nutrients. Negative effects of the extreme use of chemical fertilizers on human health are determined by conducted experiments (Demiryürek, 2011). Tea production is practised in the Eastern Black Sea Region, in a zone beginning from the Georgian border up to the Fatsa district in Ordu. In this region tea production is mainly located in Rize, Ordu, Giresun, Trabzon and (Anonymous, 2015). If we are considering the tea production areas in the World these regions are located in the top zone. In Asian

countries like China, India and Sri Lanka temperature does not fall up to minus degree in tea production areas and tea production is covering the whole year. But in our country where we can have four climates. Tea plantations are in fallow four six months. The fact that snow falls on Turkish tea plantations bring them an extra important characteristic. Because of this characteristic pesticides are not applied in our tea production areas. This gives Turkish tea compared with teas in the world “the most natural tea” characteristic. The biggest advantage of Turkish tea sector is that pesticides are not used for its cultivation. The winter conditions decrease pests in natural means as it snows in Rize province situated in the north east of Turkey. As a result of that, there is no need to use any pesticides. A small amount of pests have been seen in Rize province actually, but they do not reach the population require to use pesticides. Two important parameters prevent the production of organic tea in general. One of them are the pesticides and the other one is chemical fertilizers. All of the tea, produced in Turkey, will be organic product if organic fertilizers are used instead of chemical ones, as the Turkish tea industry is already not using pesticides. That feature is a great advantage of Turkish tea sector (Saklı, 2011).

History of Tea in Turkey

At the start of tea cultivation in Turkey, the primary goal was to meet the domestic demand only. It looked very difficult to introduce a new crop in the area and it was popularly understood that the effort was going to end up in fiasco. However, in a relatively brief space of time, the tea trade and industry have undergone sweeping changes due to the persistence efforts. Today, Turkey holds a significant place among the world's largest tea producers and ranks sixth in world production of tea such that the farmers have no reservations about tea cultivation (Klasra et al., 2007). Tea cultivation was first introduced in Batumi (Republic of Georgia), neighboring Eastern Black sea region of Turkey by Russians in the last quarter of 19th century after importing seedlings from China. They had successfully established commercial tea planting here and tea industry had slowly expanded with opening of large acreage of lands for the purpose. Since Russians had successfully introduced tea in Batumi, it was felt that tea cultivation must also be introduced in Turkey. Therefore, under the directions of the state, the Department of Agriculture selected Bursa (an important historical city of Ottoman empire surrounded with hills and large number of natural springs and forests), to evaluate the feasibility of tea cultivation by importing seedlings from Japan and China in 1888 (Tekeli, 1976). Soon it was discovered that the tea plants needed very specific environmental conditions to produce an economic crop, which led to the identification that tea cultivation was not feasible in Bursa. Mr. Ali Rıza Erten, was assigned the duty to discover feasibility of some other suitable locations within Turkey for tea cultivation. He made extensive visits to Rize, Artvin, Ardahan (Turkey) and Batumi (Georgia) in the Eastern Black Sea region (Kakuzu, 1944; Kacar, 1986 a,b). He made a detailed analysis of the soil and climatic conditions of these areas, to know the feasibility for economic and successful cultivation of crop and found that the ecology of Rize, Artvin and Ardahan was very similar to Batumi. He observed tea, orange and bamboo gardens in Batumi. He reported economic feasibility of tea cultivation at Rize and (Hatipoğlu, 1934 a,b; Arar 1969). In Turkey, tea cultivation was determined in 1917 around Rize province and cultivation was first started by law in 1924 and the Tea Research Institute was established. Afterwards, research studies began to be conducted and tea cultivation began on a commercial basis. In 1947, the first plant for processing green tea leaves was opened in Rize. From then on, tea production has been carried out in a microclimate along the Eastern Coast of the Black Sea

Region and thus, Turkey takes its place on the upper limit of tea ecologies. Along this region Rize, Ordu, Giresun, Trabzon and Artvin are the provinces in which tea is produced.

Tea Production in Turkey

Although the tea business in Turkey is a relatively new activity compared with the other producer countries, tea cultivation and the industry have shown very important improvement in a short time. While the production of dried tea was below 25, 000 tons in the 1950's, this figure reached significant quantities in recent years. Today, Turkey holds a significant place among the world's largest producer countries with a share of 3%. According to the Food and Agriculture Organization (FAO) statistics, Turkey ranks 8th place in the world production area of tea after China, India, Sri Lanka, Kenya, Indonesia, Vietnam and Myanmar.

Table 1: Tea Production areas in the World

Countries	Tea area (thousand ha)
China	1984
India	604
Sri Lanka	222
Kenya	203
Indonesia	119
Vietnam	115
Myanmar	83
Turkey	76
Other countries total	382

FAO (2018)

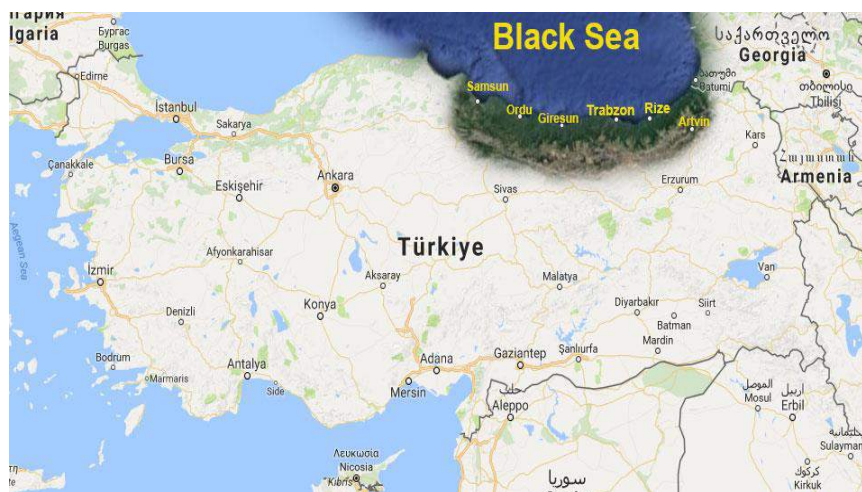
Regarding world tea production in the world Turkey ranks at the 5th place after China, India, Kenya, Sri Lanka and Vietnam (Table 2).

Table 2: Tea Production in the World

Country	Yield (tonnes)
China	2.414
India	1.252
Kenia	473
Sri Lanka	349
Turkey	243
Vietnam	240
Endonesia	144
Japonya	80
Iran	75

FAO (2018)

In Turkey tea production is located in the North-East Black Sea Region. The tea plantations are distributed in the cities Artvin, Rize, Trabzon, Ordu and Giresun (Picture 1).



Pic. 1: Tea production areas at the Black Sea region

Table 3 shows the distribution of tea production areas according to related cities. The main tea production area is Rize with 65.96 %, followed by Trabzon, Artvin, Giresun and Ordu. Parallely, the number of tea farmers are following the same ranking.

Table 3: Tea plantation area and number of farmers

City	Tea area (da)	%	Number of farmers	%
Rize	555.146	66.49	132.264	61.75
Trabzon	162.469	24.09	51.595	24.09
Artvin	96.281	11.53	20.398	9.52
Giresun-Ordu	20.993	2.51	9.919	4.63
Total	834.889	100.00	214.16	100

Anonymous (2017)

Organic Tea Production in Turkey

Parallel to the developments in the World ÇAYKUR initiated in 2003 studies to increase organic tea farming in our country. Within the context of organic tea farming Borçka/Artvin and Çamlıhemşin and Hemşin/Rize was chosen as organic tea production areas. In 2006 ÇAYKUR founded the “Organic Tea Farming Commission” to organize studies regarding organic tea farming and production and to determine a road map for organic tea. In 2006 “Farmer Briefing Meetings” were organized to inform them about the benefits and contributions of organic tea farming. In 2007 organic tea farming contract was signed with 135 farmers covering 37,8 ha to initiate the organic tea production project

Organic Fertilizer Studies

Due to the plan of ÇAYKUR expanding the organic tea production area collaboration of ÇAYKUR, Ministry of Agriculture, Food and Livestock begun. The primary aim was to find out the potential of organic fertilizers to be used in tea plantation areas. A research study was conducted in 2017 using 21 different organic fertilizers and chemical fertilizer. These were compared in a randomized block design with three replications in 8 locations, Çamlı and Pınarlı/Hopa, Fındıklı, Ardeşen, Pazar, Çayeli, Ortapazar and Of/Trabzon. 4 solid, 16 liquid and 1 solid + liquid mix fertilizer were used in this study. Each trial plot was depending on field structure 25-30 m² and three replications were used. In this ongoing Project leaves were collected at possible harvesting times and investigated regarding all components important for tea. Chosen samples will be processed for black tea. Also soil samples were taken before fertilizer

application and after every harvest time to determine the changes in soil due to fertilizer application. Basing on experimental statistics, only after 3 year results it can be possible to recommend any fertilizer for organic tea production in this region. Further the use of organic fertilizer in an high altitude, in Tunca/Rize was conducted by Prof. Seyis and colleagues (unpublished data) to prove the possible yield increase in high altitudes.

Conclusion

Turkish tea, to have the advantage of producing organic tea, is an important opportunity. The increasing importance of healthy consumption today can be treated as a chance for consumers in Europe and in the World as well as Turkish consumers. For this reason, all necessary efforts should be initiated to produce organic tea in tea gardens of Turkey as soon as possible. The industry must tackle the problem of quality for use advantage of organic tea as needed. The high quality of fresh tea harvested and good quality black tea processed will be given high price in the tea exchange and this will play an important role in the system. Organic tea meeting the high price in the market will eliminate the problem of competition about Turkish tea due to high costs. If organic tea production realized, the factories could pay a higher price to tea farmers and ask them to harvest higher quality fresh tea leaves (Saklı, 2011). ÇAYKUR is planning to switch to Organic tea production in all tea plantations in Rize in 2018. But the lack of information about the use and kind of organic fertilizers is still present. In near future the farmers has to be educated intensively about the structure of organic tea production, the use of organic fertilizers and they have to be highlighted about future plans of ÇAYKUR and the Ministry of Agriculture, Food and Livestock).

References

- Aksoy U (2001). Ekolojik Tarım: Genel Bir Bakış. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu .14 – 16 Kasım, Antalya, NAR - SER ve ETO. TKB Tarım 2000 Vakfı Yayınları, Ankara, s.3 10. (Ecological farming: A General View. 2. Turkish Ecological Farming Symposium.)
- Aksoy U and Altındışlı A (1999). Dünya’da ve Türkiye’de ekolojik tarım ürünleri üretimi, ihracatı ve geliştirme olanakları. İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın No: 1999-70. İstanbul, 125 s. (Production, export and improvement possibilities of ecological farm products in Turkey and the world. Publication of İstanbul Ticaret Odası, Nr. 199970. İstanbul, 125 p.)
- Anonymous (2015). Türk Çay Sektörü. Güncel Durum Raporu. Rize Ticaret Borsası. (Turkish Tea Sector. Actual Situation Report. Rize Exchange Commodity). Anonymous (2016). İstatistik Bülten. ÇAYKUR. (Statistical Bulletin, ÇAYKUR).
- Anonymous. 2017. Black Tea. Food and Agriculture. Ministry of Economy. Republic of Turkey.
- Arar R. 1969. Türkiye’de Çaycılık ve Turistik Sosyal Kültürel Ekonomik Yönüyle Rize. Çakır Matbaası. İstanbul, Pp: 154–9. (Tea in Turkey & its relationship with touristic, cultural & economic activities in Rize, Çakır Press, İstanbul: 154 - 159).
- Demiryürek K (2011). Organik Tarım Kavramı ve Organik Tarımın Dünya ve Türkiye’deki Durumu. GÖÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2011, 28(1): 27 – 36. (The concept Organic Agriculture and Status of Organic Agriculture in the World and Turkey. GÖÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2011, 28(1): 27 – 36).
- Demiryürek K, Stopes C, Güzel A. 2008. Organic Agriculture: The Case of Turkey. Outlook on Agriculture, 37 (4): 7-13.
- FAO (2018). Food and Agriculture Organisation of the United Nations.

Hatipoğlu ŞR. 1934a. Kendimize yeten Ziraat. ZiraatGazetesi. Cilt 1. Sayı, 9: 265. (Self sufficiency in our agriculture. Agricultural Gazette. Vol: 1. No. 9: 265).

Hatipoğlu ŞR (1934b). Çeşitli Ziraat. Ziraat Gazetesi. Cilt 1. Sayı, 8: 233. (Diversified agriculture. Agricultural Gazette. Vol: 1. No. 8: 233)

Kacar B. 1986a. Çayın Tarihi. I. Tarih ve Toplum. Aylık Ansiklopedik Dergi. İletişim Yayınları, P: 41. (History of tea. I. History & society. Monthly Encyclopedic Journal. Extension Publication: 41).

Kacar B. 1986b. Çayın Tarihi. II. Tarih ve Toplum. Aylık Ansiklopedik Dergi. İletişim Yayınları, P: 31. (History of tea. II. History and society. Monthly Encyclopedic Journal. Extension Publication: 31).

Kakuzu O. 1944. Çayname. (Çeviren: A.S. Delilbaşı) Remzi Kitabevi. İstanbul, Pp: 17–8. (Tea chronicles. (Translator: A.S. Delilbaşı). Remzi Bookhouse. Is tanbul, 17-18)

Kayahan HS (2001). Ekolojik tarımda iç pazarın gelişimi. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 14-16 Kasım, Antalya, NAR-SER ve ETO. Ankara: TKB Tarım 2000 Vakfı Yayınları: 24-9. (Development of inner markets in ecological farming. 2. Ecological farming Symposium. 14-16 Kasım, Antalya, NAR-SER ve ETO. Ankara: TKB Tarım 2000 Vakfı Publications: 24-9.)

Kenanoğlu Z, Karahan O. 2002. Policy Implementations for Organic Agriculture in Turkey, British Food Journal, Vol. 104(3-5): 300-318 (19).

Kirazlar N. 2001. Ekolojik (Organik) Tarım Mevzuatı. Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu, Sempozyum Kitabı. Sayfa: 11 – 19. 14 – 16 Kasım 2001, Antalya.

Klasra MA, Khawar KM, Aasım M. 2007. History of Tea Production and Marketing in Turkey. Int. J. Agri. Biol., Vol. 9, No. 3.

Rahman MM, Kalam MA and Islam MM (2013). Change of Chemical Compositions in Semifermented Tea on Land Elevation African Journal of Agricultural. Vol. 8(25): 3224-3228.

Saklı A. 2011. A Critical Review of Recent Sectoral S tructure Proposal for Turkish Tea Sector. Humanity & Social Sciences Journal 6 (1): 01-07.

Sharangi AB. (2009). Medicinal and Therapeutic Potentialities of Tea (*Camellia sinensis* L.)-A Review. Food Research International, Volume 42, Issues 5-6, 529–535.

Tekeli S t (1976). Çay yetiştirme işleme pazarlama. Dönüm Yayınlar, 5. Ankara: 8, 90–193. (Tea cultivation, processing and marketing) Dönüm publications: 5. Ankara 8, 90-93).

Determination of the Seed Vigor of Soybean Cultivated as Main and Second Crop in Turkey

Mehmet Demir Kaya^{1*}, Engin Gökhan Kulan¹, Eylem Tuğay Karagül²

¹Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Eskişehir Osmangazi University, 26160 Eskişehir, TURKEY

²Egean Agricultural Research Institute, The Ministry of Agriculture and Forestry, Republic of Turkey, 35661 Menemen, İzmir, TURKEY
demirkaya76@hotmail.com

Abstract

This research aimed to determine the difference in seed vigor between the seed lots cultivated in main and second crop of soybean in Turkey. The seeds of soybean cultivars Cinsoy and Umut-2002 were evaluated under laboratory conditions for germination, emergence, cool test and cold test. Results showed that the initial oil contents of Cinsoy and Umut-2002 were 19.8% and 20.1% in main crop, and 18.7% and 22.1% in second crop, respectively. An apparent difference between main and second crop soybean seed lots for seed vigor was detected. Germination and emergence percentage were higher in the seeds from second crop cultivation of the cultivars. There was no significant difference in cool and cold test while seedling growth was better in the seeds from second crop soybean. The highest seed vigor index (477.6) was determined in the seeds of the cultivars grown at second crop. Standard germination percentage did not give a sensitive separation for determining seed vigor of soybean lots. It was concluded that second crop soybean seeds were found to be suitable for seed production without a significant advantage over main crop.

Keywords: *Glycine max* L., germination, emergence, protein content, vigor test

Introduction

Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) is the most important protein and oil resources in the world because its seeds contain 18-22% oil and 40-48% protein (Arif et al., 2010). It is extensively cultivated for feed, forage and edible oil through the world. In Turkey, soybean is cultivated on an area of 33.000 hectares with an annual seed production of 140.000 tons, giving an average seed yield of 4260 kg ha⁻¹ (Anonymous, 2018). Approximately 70% of total soybean cultivation has been performed under second crop conditions. Unfavorable environmental conditions especially high temperature during growth and flower formation in second crop conditions causes significant losses in yields of soybean. Temperatures of 38/27°C during seed filling reduced germination of seed from some cultivars (Egli et al., 2005).

Standard germination test can be a good indicator of seed quality and it can be used for prediction the field emergence, if soil conditions are optimum (Duurant and Gummerson, 1990). Seed vigor tests prove a better prediction of field performance and are a more sensitive indicator of seed quality than the standard germination test (Younis et al., 1990) because soil conditions rarely optimum for germination. Also, only a single test does not necessarily measure all aspects of seed vigor, several tests have been suggested (Hampton and Coolbear, 1990). Therefore, the objective was to evaluate the relationship between planting date and seed quality and vigor of soybean under the environmental conditions in Turkey.

Materials and Methods

This study was conducted at the Seed Science Laboratory in the Field Crops Department, Faculty of Agriculture, Eskişehir Osmangazi University, Turkey. The seeds of soybean cultivars Umut-2002 and Cinsoy were obtained from Aegean Agricultural Research Institute-Izmir as main and second crop after winter wheat in 2013. All of the seeds were stored at 4 °C to maintain same moisture content until the start of the experiment.

Four replicates of 50 seeds from each cultivar to be assessed for seed vigor were germinated in three rolled filter papers with 10 mL of distilled water. Each rolled paper was placed into a sealed plastic bag to prevent moisture loss. The seeds were incubated at 25 ± 1 °C in the dark for 10 days and a seed was considered germinated when the emerging radicle reached at least 2 mm long. The germination percentage (GP) was recorded every 24 h for 10 days to calculate the mean germination time (MGT) (ISTA, 2003). Four sets of 50 seeds from each cultivar were sown in 3-m-long plots at a depth of 2.5-3.5 cm into seedling trays filled with peat. The emerged seedlings with cotyledon leaves were counted after ten days and represented the emergence percentage (EP). The vigor index was calculated by multiplying germination percentage and seedling length. The seed lot showing the higher seed vigor index was evaluated to be more vigorous.

The electrolyte leakage was measured with four replicates of 50 weighed seeds for seed lot. The seeds were immersed in 250 mL of deionized water at 20 ± 1 °C for 24 h according to the rules described by ISTA (2003). The electrical conductivity of the soak water was measured using a conductivity meter (Model WTW Cond 315i, Germany). The results were expressed in $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ to account for the variability in the seed weight among the seed lots.

For the cold test, four replications of 50 seeds were germinated between filter papers. The rolled papers were then wrapped and placed in upright position into polypropylene packages inside plastic containers and kept in a cold chamber at 10°C for four days. The rolls were then transferred to germination cabinet at 25°C in the dark conditions (Loeffler et al., 1985; Vieira et al., 2010). The cool test was performed between rolled filter papers at 18°C.

The experiment design consisted of a two-factor factorial arranged in a completely randomized design with four replicates. The germination percentage data were subjected to an arcsine transformation before an analysis of variance was performed using the MSTAT-C program (Michigan State University). The differences among the means were compared using the LSD values ($p < 0.05$).

Results and Discussion

Oil content, protein content and a thousand seed weight of soybean seed lots from main and second crop were displayed in Table 1. No significant differences between main and second crops for oil content and a thousand seed weight while protein content was significantly higher in main crop than that of second crop. Soybean cultivars showed a significant difference for oil and protein contents ($p < 0.05$) while no significant difference determined in thousand seed weight. Protein content was higher in main crop than second cropping of both cultivars. Oil content showed a negative trend with protein content and it increased under second crop conditions.

Table 1. Seed characteristics of the soybean cultivars in relation to planting dates

Factors	Oil content (%)	Protein content (%)	1000 seeds weight (g)
<i>Cultivar</i>			
Cinsoy	19.2 ^{b2}	39.3 ^{a*}	184
Umut-2002	21.1 ^{a1}	36.8 ^b	193
<i>Planting date</i>			
Main crop	19.9	41.4 ^a	190
Second crop	20.4	34.6 ^b	187
<i>Interaction</i>			
Cinsoy × Main	19.8 ^{b2}	40.9 ^{b1}	186
Cinsoy × Second	20.7 ^{b2}	37.6 ^{c2}	182
Umut-2002 × Main	20.1 ^{b2}	41.8 ^{a1}	194
Umut-2002 × Second	22.1 ^{a1}	31.7 ^{d3}	193

*: Means followed by the same letter or number in each column are not significant at 5% and 1% levels, respectively.

Table 2. Germination characteristics of soybean cultivars in relation to cultivar and planting date

Factors	Germination (%)	MGT (day)	EC ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$)	Emergence (%)	Seedling length (cm)	Vigor index
<i>Cultivar</i>						
Cinsoy	93.3	2.17	43.6	91.8	4.06 ^b	383 ^{b*}
Umut-2002	88.5	2.10	62.1	94.0	4.83 ^a	429 ^a
<i>Planting date</i>						
Main crop	83.3 ^b	2.28	65.6	89.5 ^b	4.04 ^b	335 ^b
Second crop	98.5 ^a	2.04	40.1	96.3 ^a	4.85 ^a	478 ^a
<i>Interaction</i>						
Cinsoy $\times$ Main	86.5 ^{b2}	2.23 ^{a1}	53.9 ^{b2}	89.5 ^{b2}	3.45 ^{c2}	299 ^{c2}
Cinsoy $\times$ Second	100.0 ^{a1}	2.11 ^{ab12}	33.2 ^{c3}	94.0 ^{ab12}	4.68 ^{b1}	468 ^{a1}
Umut-2002 $\times$ Main	80.0 ^{b2}	2.23 ^{a1}	77.3 ^{a1}	89.5 ^{b2}	4.63 ^{b1}	371 ^{b2}
Umut-2002 $\times$ Second	97.0 ^{a1}	1.97 ^{b2}	46.9 ^{b2}	98.5 ^{a1}	5.03 ^{a1}	488 ^{a1}

*: Means followed by the same letter or number in each column are not significant at 5% and 1% levels, respectively.

There was a wide variation in germination, emergence and seedling growth of soybean cultivars in terms of planting dates under optimum conditions. The lower germination, emergence, seedling length and vigor index was determined in main cultivation of soybean in spite of shortened time to germination in second crop. The electrical conductivity was lower in second crops than in main crop seeds of soybean. Electrical conductivity test has been used for determining seed vigor in pea and soybean because its results are closely related to seedling emergence. Lower EC values reflect higher seed vigor in several crops. Similar findings were observed in legumes by Colete et al. (2004), Vieira et al. (2004) Kaya et al. (2016) in soybean, Silva et al. (2013) in common bean. They noted that the EC was clearly related to germination and emergence percentage, and lower emergence was observed in seeds with higher EC.

Table 3. Germination and seedling growth performance of soybean cultivars under cool test

Factors	Germination (%)	MGT (day)	Seedling length (cm)	Vigor index
<i>Cultivar</i>				
Cinsoy	99.8 ^a	2.21	8.14 ^b	811
Umut-2002	97.0 ^b	2.30	8.71 ^a	841
<i>Planting date</i>				
Main crop	97.3	2.36	9.40 ^a	912 ^{a*}
Second crop	99.5	2.14	7.45 ^b	741 ^b
<i>Interaction</i>				
Cinsoy $\times$ Main	99.5 ^a	2.20 ^{b2}	9.10 ^{a1}	905 ^{a1}
Cinsoy $\times$ Second	100.0 ^a	2.22 ^{b2}	7.18 ^{b2}	718 ^{b2}
Umut-2002 $\times$ Main	95.0 ^b	2.53 ^{a1}	9.70 ^{a1}	918 ^{a1}
Umut-2002 $\times$ Second	99.0 ^a	2.07 ^{b2}	7.73 ^{b2}	765 ^{b2}

*: Means followed by the same letter or number in each column are not significant at 5% and 1% levels, respectively.

Cool test results showed that a two-way interaction was determined in germination percentage, seedling length and vigor index (Table 3). The highest germination percentage was obtained from the seeds of second crop soybean. However, higher seedling length and vigor index were found in main crop of soybean cultivars.

Table 4. Germination and seedling growth performance of soybean cultivars under cold test

Factors	Germination (%)	MGT (day)	Seedling length (cm)	Vigor index
<i>Cultivar</i>				
Cinsoy	93.8	4.42	7.04	659
Umut-2002	91.5	4.04	7.15	655
<i>Planting date</i>				
Main crop	91.3	4.34	6.56 ^b	599 ^{b*}
Second crop	94.0	4.12	7.63 ^a	716 ^a
<i>Interaction</i>				
Cinsoy × Main	91.5 ^{ab}	4.52 ^{a1}	7.18 ^{b2}	656 ^{b2}
Cinsoy × Second	96.0 ^a	4.32 ^{ab12}	6.90 ^{b23}	663 ^{b2}
Umut-2002 × Main	91.0 ^b	4.16 ^{bc12}	5.95 ^{c3}	542 ^{c3}
Umut-2002 × Second	92.0 ^{ab}	3.92 ^{c2}	8.35 ^{a1}	768 ^{a1}

*: Means followed by the same letter or number in each column are not significant at 5% and 1% levels, respectively.

The germination percentages of the cultivars under the cold test were significantly different (Table 4). The germination percentages of Cinsoy and Umut-2002 cultivated in second crop condition were 96.0 and 92.0%, respectively. The shortest seedling was measured in Umut-2002 planted main crop, followed by Cinsoy planted as second crop. Vigor index in cold test showed that there was no different between planting dates of cv. Cinsoy, but significant in Umut-2002. The results of this study are in agreement with the observations of Kaya et al. (2016) and Vieira et al. (2010) in soybean and Lovato et al. (2005) in maize. They observed that the cool and cold test were useful for ranking seed vigor of soybean seed lots.

In conclusion, the results showed that the seeds of soybean produced in second crops could be used for seeding; however, the further experiment should be performed by using more cultivars in order to decide an accurate decision.

Acknowledgement

This work is extracted from the project supported by the Scientific Research Projects Unit of ESOGU with project number 201323040.

References

- Anonymous 2018. Statistical database for plant production. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>
- Arif M, Jan MT, Khan NU, Khan A, Khan MJ, Munir I. 2010. Effect of seed priming on growth parameters of soybean. Pak. J. Bot., 42(4): 2803-2812.
- Colete JCF, Vieira RD, Dutra AS. 2004. Electrical conductivity and soybean seedling emergence. Sci. Agric., 61: 386-391
- Durrant MJ, Gummerson RJ. 1990. Factors associated with germination of sugar-beet seed in the standard test and establishment in the field. Seed Science and Technology 18: 1- 10.
- Egli DB, TeKrony DM, Heitholt JJ, Rupe J. 2005. Air temperature during seed filling and soybean seed germination and vigor. Crop Sci., 45: 1329-1335.
- Hampton JG, Coolbear P. 1990. Potential versus actual seed performance - Can vigour testing provide an answer?. Seed Science and Technology, 18: 215-228.

ISTA 2003. International Seed Testing Association. International Rules for Seed Testing, 3rd edition, Switzerland.

Kaya MD, Kulan EG, Dağhan H, İleri O, Avcı S. 2016. Efficiency of vigor tests and seed elemental concentrations to estimate field emergence in soybean (*Glycine max*). International Journal of Agriculture and Biology, 18: 1075-1080.

Loeffler NL, Meier JL, Burris JS. 1985. Comparison of two cold test procedures for use in maize-drying studies. Seed Science and Technology, 13: 653-658.

Lovato A, Noli E, Lovato AFS. 2005. The relationship between three cold test temperatures, accelerated ageing test and field emergence of maize seed. Seed Sci. Technol., 33: 249–253.

Silva SS, Vieira RD, Grzybowski CRS, Carvalho TC, Panobianco M. 2013. Electrical conductivity of different common bean seeds genotypes. J. Seed Sci., 35: 216–224.

Vieira BGTL, Vieira RD, Krzyzanowski FC, Neto JBF. 2010. Alternative procedure for the cold test for soybean seeds. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), 67(5): 540-545.

Vieira BGTL, Vieira RD, Krzyzanowski FC, Neto JBF. 2010. Alternative procedure for the cold test for soybean seeds. Sci. Agric., 67: 540–545.

Vieira RD, Neto AS, Bittencourt SRM, Panobianco M. 2004. Electrical conductivity of the seed soaking solution and soybean seedling emergence. Sci. Agric., 61: 164–168.

Younis SA, Al-Rawi FI, Hagop EG. 1990. Physiological and biochemical parameters of seed quality in some rice varieties (*Oryza saliva* L.). Seed Research, 18:148-153.

Hall 5 Session 1

21 April 2019

Moderator: Dr. Sertaç Tekdal

Farklı Organik Gübrelerin Kıvırcık Marulda (*Lactuca sativa* var. *crispa*) Verim ve Bazı Kalite Kriterlerine Etkileri

Halil Demir, Ersin Polat

¹Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya.
hdemir@akdeniz.edu.tr

Özet

Organik gübreler bitki besin maddelerini organik bileşikler halinde bulunduran, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini düzelterek besin elementlerinin alınımını kolaylaştıran gübrelerdir. Farklı organik gübrelerin kıvırcık marulda verim ve bazı kalite özelliklerine etkilerini belirlemek amacıyla cam serada yürütülen bu araştırmada, bitkisel materyal olarak Caipira (*Lactuca sativa* var. *crispa* cv. Caipira) kıvırcık marul çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada ticari Tavuk Gübresi (TG: 250 kg/da), ticari Biofarm organik gübresi (B: 250 kg/da), Kimyasal Gübreleme (KG: 12-10-20 kg/da), B (250 kg/da) + KG (12-10-20 kg/da), TG (250 kg/da) + KG (12-10-20 kg/da) ve Kontrol (K) uygulamaları yer almıştır. Çalışmada parsel büyüklüğü 1.2 m² olarak planlanmış, her parselde 10 bitki yer almış ve kıvırcık marul fideleri 50x30 cm dikim mesafelerine göre dikilmiştir. Uygulamaların kıvırcık marullardaki etkisini görebilmek için kök boğazı çapı (mm), baş yüksekliği (cm), klorofil miktarı, L, Hue açısı ve Chroma renk değerleri, toplam verim (kg/da), pazarlanabilir verim (kg/da) ve ortalama baş ağırlığı (g/adet) değerleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre baş iriliği açısından en düşük baş yüksekliği değeri (16.78 cm) K uygulamasından elde edilmiş, diğer uygulamalar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. En yüksek kök boğazı çap değeri TG + KG uygulamasından (22.02 mm), en yüksek toplam verim B + KG (8675 kg/da) ve TG + KG (8036.7 kg/da), en yüksek pazarlanabilir verim B + KG (7720.8 kg/da), en yüksek ortalama baş ağırlığı ise B + KG (sırasıyla 1041 g/bitki ve 926.5 g/bitki) uygulamalarından elde edilmiştir. En yüksek klorofil miktarları B + KG (24.13), TG + KG (24.03), B (22.97) ve KG (22.03) uygulamalarında ölçülmüştür. Marullardaki renk üzerine uygulamaların etkisinde en yüksek L değeri TG (61.01) ve K (60.86) parsellerindeki bitkilerde, en yüksek Hue açısı değeri ise B + KG (117.33)'de yer alan bitkilerde tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Klorofil, marul, organik gübre, tavuk gübresi

Effects of Different Organic Manures on Yield and Some Quality Criteria of Curly Lettuce (*Lactuca sativa* var. *crispa*)

Abstract

Organic fertilizers are the fertilizers that contain plant nutrients as organic compounds and facilitate the intake of nutrients by correcting the physical and chemical properties of the soil. This research was conducted to determine the effects of different organic manures on yield and some quality criteria of curly lettuce in glasshouse and Caipira curly lettuce variety (*Lactuca sativa* var. *crispa* cv. Caipira) was used as plant material. There were commercial Chicken Manure (CM: 250 kg da⁻¹), commercial Biofarm organic manure (B: 250 kg da⁻¹), Chemical Fertilization (CF: 12-10-20 kg da⁻¹), B (250 kg da⁻¹)+CF (12-10-20 kg da⁻¹), CM (250 kg da⁻¹)+CF (12-10-20 kg da⁻¹) and Control applications in experiment. In the study, the size of the parcel was planned as 1.2 m², each parcel had 10 plants and lettuce seedlings were planted according to 50x30 cm the planting distances. Root collar diameter (mm), head height (cm), chlorophyll contents, L, Hue angle, Chroma color values, total and marketable yield (kg da⁻¹), average head weights (g plant⁻¹) were examined in the experiment. According to the results, the

lowest head height (16.78 cm) was obtained from Control and there were no significant differences between the other applications. The highest root collar diameter value was in CM+CF application (22.02 mm). While the highest total yield was found in B+CF (8675 kg da⁻¹) and CM+CF (8036.7 kg da⁻¹) applications, the highest marketable yield was determined in B+CF (7720.8 kg da⁻¹). Also the highest average head weights were obtained from B+CF (1041 and 926.5 g plant⁻¹, respectively). The highest chlorophyll contents were measured in B+CF (24.13), CM+CF (24.03), B (22.97) and CF (22.03) applications. In terms of the color values, the highest L was found in the plants of CM (61.01) and Control (60.86) parcels and the highest Hue angle was detected in B+CF (117.33) application.

Keywords: *Chlorophyll, chicken manure, lettuce, organic manure*

Giriş

Tarımsal üretimde yoğun kimyasal gübre kullanımı toprağın doğal yapısı ve canlılığını bozmaktadır ve toprak yapısının yenilenmesinin en uygun yolu toprağın organik maddece zenginleştirilmesidir. Organik maddenin toprağa ilave edilmesi topraktaki mikroorganizma faaliyetlerini iyileştirmektedir. Dolayısıyla bitki büyümesi için önem arz eden organik maddelerin ayrışması, besin maddelerinin mineralizasyonu ve azot fiksasyonunun artması verim ve kaliteyi artırmaktadır (Gomes vd. 2001; Marschner vd. 2004; Böhme ve Böhme 2006; Saha vd. 2008; Tüzel vd. 2011; Zhang vd. 2012).

Organik gübrelere yer vermeden kimyasal gübrelerin kullanımı toprağın kalitesini zamanla bozacağından sebze yetiştiriciliğinde verim ve kalite artışı için organik gübrelerin tek başlarına veya kimyasal gübrelerle birlikte uygulanması gerekmektedir (Asri vd. 2011; Demirtaş vd. 2012; Özkan vd. 2013). Mineral ve organik gübrenin kombinasyon halinde kullanımı toprak verimliliğinin yanında kültür bitkilerinin verim artışında da daha etkili olmaktadır. Son yıllarda ve özellikle uzun süreli araştırmalar neticesinde elde edilen sonuçlara göre, toprak verimliliği ve verim artışı bakımından azotun farklı organik gübrelerle birlikte verilmesi üzerinde önemle durulmaktadır (Smukalski ve Kundler 1983; Köhn vd. 2000; Marinari vd. 2000). Kıl ve Paksoy (2016) tavuk gübresi, sığır gübresi, koyun gübresi ve inorganik gübrelerin farklı dozlarının karşılaştırıldığı araştırmada taç ağırlığı ve verim açısından %25 mineral gübreleme+%75 tavuk gübresi uygulamasının ön plana çıktığını, organik ve inorganik gübrelerin farklı kombinasyonlar halinde kullanılmasının, tek başına kullanılmasından daha etkili olduğunu belirtmiştir. Bozköylü ve Daşgan (2010) serada topraksız domates yetiştiriciliğinde kimyasal ve organik gübrelerin karşılaştırıldığı çalışmada, organik gübrelerin domateste büyüme parametrelerinde, verimde, meyve iriliğinde ve C vitamini içeriğinde daha düşük değerlerler sağladığını bildirmiştir. Organik gübreler içerisinde önemli bir yere sahip tavuk gübresiyle ilgili Gamliel vd. (1993) tarafından yapılan bir araştırmada solarizasyon yapılan alanda kompostlanmış tavuk gübresi uygulamasının marul verimini önemli ölçüde artırdığını belirlemiştir. Duyar (2007) tavuk gübresi uygulaması ile marul bitkisinde önemli oranda azot artışı sağlamıştır. Rynk (1992), diğer organik materyallere göre tavuk gübresi kompostunun toprak özellikleri üzerine iyileştirici etkisinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Kaplan vd. (2006), farklı organik gübre uygulamalarının marul yetiştiriciliğinde toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkileri bakımından sıvı tavuk gübresi ve sıvı tavuk gübresinin kan unu ve katı tavuk gübresi ile kombinasyonlarının en iyi sonuçları verdiğini bulmuşlardır. Moreira vd. (2014) farklı organik uygulamalarından (organik kompost, tavuk gübresi, sığır gübresi, koyun gübresi) tavuk gübresinin verim ve gelişim bakımından en iyi sonucu verdiğini tespit etmişlerdir. Dumlupınar ve Kuzucu (2017) tarafından Çengelköy hıyarında farklı organik gübrelerin kullanıldığı çalışmada dekara tohum verimi sırasıyla Gentasol (26.12 kg/da), Vermikompost (22.98 kg/da), Biofarm (19.32 kg/da) ve Katı Çiftlik Gübresi (17.80 kg/da) olarak belirlenmiştir. Bu çalışma farklı organik gübre uygulamalarının kıvırcık marulda (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) verim ve bazı kalite kriterleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisinde bulunan (36° 53' Kuzey, 30 ° 39' Doğu) cam sera içerisinde 2017 yılı İlkbahar döneminde yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü seradan 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneğinin fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Araştırma kapsamında organik gübre olarak ticari olarak satışı yapılan Biofarm katı organik gübre ve katı tavuk gübresi kullanılmıştır. Organik gübrelerin özellikleri Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çalışmada bitki materyali olarak Caipira kıvırcık marul (*Lactuca sativa* L. var *crispa*) çeşidi kullanılmıştır. Tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülen araştırmada toplam 6 uygulama yer almıştır. Parsel büyüklüğü 1.2 m² olup her parselde 10 bitki yer almış, marul fideleri sıra arası 50 cm ve sıra üzeri 30 cm olacak şekilde parsellere dikilmiştir. Araştırmada yer alan uygulamalar, uygulamaları temsilen kısaltmalar ve uygulama dozları Çizelge 3'de verilmiştir.

Araştırma kapsamında farklı organik gübrelerin etkilerini belirlemek amacıyla marul bitkilerinde toplam verim (kg/da), pazarlanabilir verim (kg/da), toplam verime göre ortalama baş ağırlığı (g/adet), pazarlanabilir ortalama baş ağırlığı (g/adet), baş boyu (cm), kök boğazı çapı (mm), yaprak rengi (L, Chroma, Hue) ve klorofil miktarı incelenmiştir. Yaprak rengi Minolta CR 400 Model renk kromametresi ile, klorofil miktarı ise SPAD500 cihazı ile belirlenmiştir.

İstatistiksel Analiz

Tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülen araştırmanın sonuçları SAS 9.0 paket programına göre değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Farklı organik gübre uygulamalarının kıvırcık marulda baş boyu ve kök boğazı çapı üzerine etkileri Çizelge 4'de verilmiştir. Farklı organik gübre uygulamalarının kıvırcık marulda baş boyu ve kök boğazı çapı üzerine etkileri $P < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Baş boyu bakımından en küçük değer herhangi bir uygulama yapılmayan K parsellerindeki bitkilerde ölçülmüştür. Diğer uygulamaların hepsi istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. En yüksek kök boğazı çapı değeri ise 22.02 mm ile TG+KG uygulamasında belirlenmiş, bunu 20.76 ve 20.46 mm ile aynı grupta yer alan sırasıyla B ve B+KG uygulamaları takip etmiştir. Farklı organik gübre uygulamalarının kıvırcık marulda L, Hue, Chroma renk değerleri ve klorofil miktarı üzerine etkileri Çizelge 5'de verilmiştir.

Uygulamaların marul yaprakların renk değerlerinden L, Heu ve klorofil içeriklerine etkisi $P < 0.05$ düzeyinde önemli bulunurken, Chroma bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır. Yapraklarda parlaklığı ifade eden ve değeri 100 olduğunda beyaz rengi gösteren L değeri en yüksek aynı grupta yer alan K (61.01) ve TG (60.86) uygulamalarında belirlenmiştir. En küçük değerler ise B+KG (58.14) ve TG+KG (58.01) uygulamalarında tespit edilmiştir. En yüksek Hue değeri B+KG (117.33)'de belirlenmiş ve en küçük değere sahip olan K (115.63) dışında diğer uygulamaların hepsi istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Hue'nün maksimum değeri 180 olup, bu değer mavi rengi gösterdiğinden uygulamalar arasında en yüksek değere sahip uygulamadaki bitkilerin en koyu yaprak rengine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Marul yapraklarının rengi L ve Hu değerleri bakımından incelendiğinde en koyu yeşil yaprak rengine sahip uygulamaların B+KG ve TG+KG oldukları görülmektedir. Marul yapraklarında SPAD500 ile ölçülen klorofil içerikleri de incelendiğinde en küçük değer K (19.77)'de tespit edilmiş, diğer uygulamalarda daha yüksek klorofil içeriği bulunmuştur. En yüksek değerler B+KG, TG+KG,

KG ve B uygulamalarında saptanmıştır. Bu değerlere göre de en koyu marul yaprakları B+KG ve TG+KG uygulamalarında saptanmıştır.

Farklı organik gübre uygulamalarının kıvırcık marulda toplam verim, toplama verime göre ortalama baş ağırlığı, pazarlanabilir verim ve pazarlanabilir ortalama baş ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 6'da verilmiştir. Uygulamaların toplam verim, toplam verime göre ortalama baş ağırlığı, pazarlanabilir verim ve pazarlanabilir ortalama baş ağırlığı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek toplam verim aynı grupta yer alan 8675 ve 8036.7 kg/da ile sırasıyla B+KG ve TG+KG uygulamalarından elde edilmiştir. En düşük toplam verim ise 3694.4 kg/da ile K'dan alınmıştır. Toplam verime göre belirlenen ortalama baş ağırlığı açısından en yüksek değer 1041 g/adet ile B+KG'de bulunmuş, en düşük değer ise 443.3 g/adet ile K'de belirlenmiştir. En yüksek pazarlanabilir verim 7720.8 kg/da ile B+KG uygulamasında, ikinci en yüksek pazarlanabilir verim ise 7174.7 kg/da ile TG+KG'de tespit edilmiştir. En yüksek pazarlanabilir ortalama baş ağırlığı 926.50 g/adet B+KG'de, ikinci en yüksek değer ise 860.97 g/adet ile TG+KG'de bulunmuştur. Farklı organik gübrelerin karnabaharda mineral gübreleme ile kombine edildiği araştırmada pazarlanabilir taç ağırlığı ve verim açısından %25Mineral Gübre+%75Tavuk Gübresi uygulaması ön plana çıkmıştır (Kıl 2014). Dumlupınar ve Kuzucu (2017) tarafından yapılan başka bir çalışmada, Çengelköy hıyarında farklı organik gübrelerin dekara tohum verimine etkisi sırasıyla Gentasol (26.12 kg/da), Vermikompost (22.98 kg/da), Biofarm (19.32 kg/da) ve Katı Çiftlik Gübresi (17.80 kg/da) şeklinde olmuştur.

Sonuç

Farklı organik gübre uygulamalarının kıvırcık marulda verim ve bazı kalite kriterleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmada, ticari organik katı Biofarm ve tavuk gübreleri ile kimyasal gübre uygulamalarının farklı kombinasyonları araştırılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda baş boyu, kök boğazı çapı, toplam ve pazarlanabilir verim ve ortalama baş ağırlıkları bakımından en iyi uygulamalar B+KG ve TG+KG olmuştur. Kıvırcık marul bitkilerinin yapraklarında ölçülen renk ve klorofil miktarları yönünden de en iyi uygulamalar B+KG ve TG+KG olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre Biofarm ve tavuk gübresinin tek başına kimyasal gübrelemeye alternatif olamayacağı, kimyasal gübrelerle kombinasyon halinde etkili olabileceği belirlenmiştir.

Kaynaklar

Asri FÖ, Demirtaş EI, Özkan CF, Arı N, 2011. Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar bitkisinin verim, kalite ve mineral içeriklerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(2): 139-143.

Bozköylü A, Daşgan HY, 2010. Sera Topraksız Domates Yetiştiriciliğinde Kimyasal Ve Organik Gübrelemenin Karşılaştırılması. TUBAV Bilim Dergisi, Cilt:3, Sayı:2, Sayfa:174-181.

Böhme L, Böhme F, 2006. Soil microbiological and biochemical properties affected by plant growth and different long-term fertilisation. Eur. J. Soil Biol., 42: 1-12.

Demirtaş EI, Asri ÖF, Özkan CF, Arı N, 2012. Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının örtüaltı domates yetiştiriciliğinde toprak verimliliği ve bitkinin beslenmesine etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 29(1): 9-22.

Dumlupınar BB ve Kuzucu CÖ, 2017. Farklı Organik Bitki Besin Maddelerinin Çengelköy Hıyarının (*Cucumis sativus* L.) Tohum Verim ve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg., 5 (1): 59-67.

Duyar H, 2007. Yeşil gübrelemenin serada organik sebze üretimine etkileri. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Gamliel A, Stapleton JJ 1993. Effect of chicken compost or ammonium phosphate and solarization on pathogen control, rizosphere microorganisms, and lettuce growth. *Plant Disease* 77(9): 886-891
- Gomes NCM, Heuer H, Schönfeld J, Costa R, Mendonca-Hagler L, Smalla K, 2001. Bacterial diversity of the rhizosphere of maize (*Zea mays*) grown in tropical soil studied by temperature gradient gel electrophoresis. *Plant Soil*, 232: 167-180.
- Kaplan M, Sönmez S, Polat E, Demir H ve Sönmez İ, 2006 Kan unu ve tavuk gübresi uygulamalarının toprak özellikleri üzerine etkisi, Türkiye III. Organik Tarım Sempozyumu, 1-4 Kasım, Yalova, s. 533-541.
- Kıl R, 2014. Organik ve İnorganik Gübrelerin Aksaray Koşullarında Karnabahar Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, sayfa sayısı 71, Konya.
- Kızıl R ve Paksoy M. 2016. Organik ve İnorganik Gübrelerin Aksaray Koşullarında Karnabahar Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri. *Manas Journal of Agriculture and Life Science*, 6 (1), 41-46.
- Köhn W, Ellmer F, Peschke H. Und Eekul, O. 2000. Dauerdüngungsversuch (IOSDV) Berlin-DahlemDeutschland. In: Körschens, M. (Hrsg.): IOSDV Int. Organische Stickstoffdauerdüngungsversuche (UFZBericht Nr. 15/2000 23-35.
- Marinari S, Masciandaro G, Ceccanti B. and Grego S. 2000. Influence of organic and mineral fertilisers on soil biological and physical properties. *Biosource Tecnology*, 72. 9-17.
- Marschner P, Crowley D, Yang CH, 2004. Development of specific rhizosphere bacterial communities in relation to plant species, nutrition and soil type. *Plant Soil*, 261: 199-208.
- Moreira MA, Dos Santos CAP, Lucas AAT, Bianchini FG, De Souza IM, Viegas PRA 2014. Lettuce production according to different sources of organic matter and soil cover. *Agricultural Sciences* 5: 99-105.
- Özkan CF, Asri ÖF, Demirtaşı EI, Arı N, 2013. Örtüaltı Biber Yetiştiriciliğinde Organik ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Bitkinin Beslenme Durumu ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri. *Toprak Su Dergisi*, 2(2): 96-101.
- Saha S, Gopinath KA, Mina BL, Gupta HS, 2008. Influence of continuous application of inorganic nutrients to a MaizeWheat rotation on soil enzyme activity and grain quality in a rainfed Indian soil. *Eur. J. Soil Biol.*, 44: 521-531.
- Rynk R, 1992 On farm composting handbook (NRAES-54) Northeast Regional Agricultural Engineering Service. Ithaca, New York. pp. 186.
- Smukalski M. Und Kundler P., 1983. Einfluss mineralischer und kombinierter mineralisch-organischer Düngung auf die Erträge eines grundwasserfernen Sandbodens. *Arch Acker-Pfl.*, 27, 307-315.
- Tüzel Y, Öztekin GB, Duyar H, Eşiyok D, Kılıç ÖG, Anaç D, Kayıkçıoğlu HH, 2011. Organik salata-marul yetiştiriciliğinde agryl örtü ve bazı gübrelerin verim, kalite, yaprak besin madde içeriği ve toprak verimliliği özelliklerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 17: 190-203.

Zhang X, Ma L, Gilliam FS, Wang Q, Li C, 2012. Effects of raisedbed planting for enhanced summer maize yield on rhizosphere soil microbial functional groups and enzyme activity in Henan Province, China, Field Crops Research, 130: 28-37.

Çizelge 1. Sera toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri
Table 1. Physical and chemical properties of greenhouse soil

Analizler	Değerler
EC (dS/m)	0.45
pH	7.58
Organik madde (%)	1.57
N (%)	0.08
P (ppm)	53.79
K (me/100 gr)	0.59
Ca (me/100 gr)	16.59
Mg (me/100 gr)	2.24
Na (me/100 gr)	0.23
Fe (ppm)	0.906
Zn (ppm)	0.440
Mn (ppm)	1.192
Cu (ppm)	0.292

Çizelge 2. Araştırmada kullanılan Biofarm ve katı tavuk gübresinin özellikleri
Table 2. The properties of Biofarm and solid chicken manure used in research

Analizler	Biofarm	Tavuk Gübresi
Toplam Organik Madde	%65	%55
Toplam Azot	%3.5	%3
Suda Çözünür Potasyumoksit K ₂ O	%3	%3
Toplam Fosfor Pentoksit P ₂ O ₅	%3	%3
Toplam Hümik+Fülvik Asit		%20
Organik Karbon	11	15
pH	7	7-9

Çizelge 3. Araştırmadaki uygulamalar, uygulama kısaltmaları ve dozları
Table 3. Applications, application abbreviations and doses in the study

Uygulamalar	Kısaltmalar	Uygulama dozları
Tavuk Gübresi	TG	250 kg/da
Biofarm	B	250 kg/da
Kimyasal Gübreleme	KG	N:12.5, P:4, K:11 kg/da
Kontrol	K	0 kg/da
Biofarm + Kimyasal Gübreleme	TG+KG	250 kg/da + N:12.5, P:4, K:11 kg/da
Tavuk Gübresi + Kimyasal Gübreleme	B+KG	250 kg /da + N:12.5, P:4, K:11 kg/da

Çizelge 4. Uygulamaların kıvrıcık marulda baş boyu ve kök boğazı çapı üzerine etkileri
Table 4. The effects of applications on head height and root collar diameter

Uygulamalar	Baş boyu (cm)	Kök boğazı çapı (mm)
TG	18.33 a	18.65 b
B	18.56 a	20.76 ab
KG	18.39 a	19.31 ab
K	16.78 b	18.48 b
B+KG	18.78 a	20.46 ab
TG+KG	19.50 a	22.02 a
LSD%5	1.5702*	2.9518*

*Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar P<0,05 düzeyinde önemlidir

Çizelge 5. Uygulamaların kıvrıcık marulda L, Hue, Chroma renk değerleri ve klorofil miktarı üzerine etkileri

Table 5. The effects of applications on L, Hue, Chroma color values and chlorophyll content of curly lettuce

Uygulamalar	Yaprak Rengi			Klorofil miktarı
	L	Chroma	Hue	
TG	60.86 a	38.24	116.54 ab	22.17 ab
B	60.74 ab	38.76	116.30 ab	22.97 a
KG	58.44 bc	37.92	116.54 ab	23.03 a
K	61.01 a	39.42	115.63 b	19.77 b
B+KG	58.14 c	39.20	117.33 a	24.13 a
TG+KG	58.01 c	38.25	116.73 ab	24.03 a
LSD%5	2.398*	Ö.D.**	1.4762*	2.5892*

*Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir. Ö.D.: Önemli Değil

Çizelge 6. Uygulamaların kıvrıcık marulda toplam verim, ortalama baş ağırlığı, pazarlanabilir verim ve pazarlanabilir ortalama baş ağırlığı üzerine etkileri

Table 6. The effects of applications on total yield, average head weight, marketable yield and marketable average head weight in curly lettuce

Uygulamalar	Toplam verim	Top. Ort.Baş.Ağır	Pazarlanabilir verim	Paz. Ort Baş Ağır.
TG	6636.4 b	796.4 b	5626.1 d	675.13 c
B	6392.5 b	764.4 b	5226.7 d	643.20 c
KG	6995.8 b	839.5 ab	6190.3 c	742.83 bc
K	3694.4 c	443.3 c	3129.2 d	375.50 d
B+KG	8675.0 a	1041 a	7720.8 a	926.50 a
TG+KG	8036.7 a	964.4 ab	7174.7 b	860.97 ab
LSD%5	653.61*	219.77*	409.16*	151.67*

*Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar %5 düzeyinde önemlidir.

Heavy Metals In The Pollution of The Environment and Their Chemical-Toxicological Investigation

Kamala K. Badalova*, Gaibverdi B. Iskandarov

Azerbaijan Medical University, General and Toxicological Chemistry department, A Bakikhanov, 21, AZ1000, Baku, Azerbaijan

**Corresponding author's email: kamala.badalova@mail.ru*

Abstract

Metals are the elements necessary for proper life and the normal functioning of the body in acceptable quantities in food. But at the same time, the excessive content of heavy metals causes harm to the human body, causing a number of diseases.

One big group of health stealers are the heavy metal toxins. Heavy metal poisoning is the accumulation of various heavy metals in your body. Environmental and industrial factors expose we to high levels of heavy metals every day, including the foods we eat and air we breathe. Long-term exposure to metals can be toxic, causing harmful side effects that range from headaches to organ damage. Metals - such as aluminum, lead, copper, chromium and others - are found in certain foods. At high levels, these metals can be toxic, but eliminating them entirely from our food supply is not always possible because these metals are found in the air, water and soil and then taken up by plants as they grow. Small amounts can get filtered out with our urine, but heavy metals mostly stick around in various tissues, as well as in our bones and blood, so taking in too much can cause the metals to accumulate — that's when we run into problems. An increased amount of toxic elements may appear in the area near industrial plants that pollute air and water with insufficiently treated waste products.

These compounds are chemical-toxicological research facilities and, if necessary, must be explored in this direction. Thus chemical-toxicological investigation of metal compounds, development of new methods in this direction and improvement of known methods attract the attention of experts as a topical problem. In accordance with the above we set a goal to develop a method for isolating toxic metal compounds from biological material. We continue our investigations in this direction.

Keywords: *Air, Environment, Food, Metal, Toxic*

Toprağa Uygulanan Ağır Metallerin *Ambrosia Artemisiifolia* L. Bitkisi Üzerindeki Fizyolojik Etkileri

İzzet Kadioğlu*, Mert Kılınç, Bahadır Sin

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Tokat

*Sorumlu Yazar : izzet.kadioglu@gop.edu.tr

Özet

Hızla artan sanayileşmenin ve fosil yakıtların kullanımının giderek artması sonucunda çevreye bol miktarda ağır metal salınımı yapılmaktadır. Doğaya salınan bu ağır metaller çevre ve ekosistem içerisinde özellikle bitkilere ağır zararlar vermektedirler. Pelinimsi zargan olarak bilinen *Ambrosia artemisiifolia* isimli bitki dünyada hızla yayılış gösteren istilacı bitkilerden birisidir. 2016-2017 yılları arasında yürütülen bu çalışmada sıvı haldeki Vanadyum (V), Kadmiyum (Cd), Arsenik (As), Krom (Cr), Nikel (Ni), Kurşun (Pb) ağır metallerinin farklı dozları (2.5, 5, 10 ve 20 ppm)'nın sıvı solüsyonu hazırlandıktan sonra toprağa uygulanması sonucunda pelinimsi zargan bitkisinin gelişimine olan etkileri araştırılmıştır. Denemeler 6 tekerrürlü olarak 5nolu plastik saksılarda yürütülmüştür. Öncelikle dormansisi kırılmış olan zargan tohumları hazırlanan sıvı ağır metal solüsyonu ile (1.2 kg toprak/100 ml solüsyon) toprak-torf karışımında (5/1) serada kontrollü koşullar altında yetiştirilmiştir. Bitkilerin ağır metalli topraktaki 30, 45 ve 60'ıncı günlerinde klorofil oranları, boyları ve çapları ölçülmüştür. Atmışıncı gün sonunda bitkiler bir bütün halinde saksılardan çıkartılıp kök, gövde, yaprak, raceme yapılarına ayrılmıştır. Ayrılan bu yapıların yaş ve kuru ağırlıkları tartılmış ve kayıt altına alınmıştır. Özellikle Nikel ve Arsenik uygulamaları bitkinin klorofil düzeyine olumsuz etkide bulunmuştur. Nikel uygulamalarından sonra bitkinin oluşturduğu yaprak sayısında, gövde yaş ve kuru ağırlığında düşüş olduğu tespit edilir iken vanadyum uygulamasından sonra yaş ve kuru yaprak ağırlıklarında artış olduğu gözlemlenmiştir. Kadmiyum uygulaması sonrasında ise raceme sayısı 2.5 ppm'de yükselir iken, dozun yükselmesiyle birlikte raceme sayısında düşüş meydana gelmiştir. Sonuç olarak ağır metallerin yüksek dozlarda olduğu alanlarda istilacı bir tür olan pelinimsi zargan bitkisinin yaşayabileceği ve yayılabileceği düşünülmektedir. Bu sayede bu bitki hakkında yapılan olası yayılım ve haritalama çalışmaları için önem taşımaktadır. Ayrıca bu tarz toleranslı bitkiler ağır metal olan bölgelerde yetiştirilmek suretiyle toprağın bu ağır metallerden temizlenmesi sağlanabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal, *Ambrosia*, bitki, toprak

The Physiological Effects Of Heavy Metals Applied To The Soil On The *Ambrosia Artemisiifolia* L. Plant

Abstract

As a result of countinuous increase in the industrialization and utilistion of fossil fuels, a large amount of heavy metal is released into the environment. These heavy cause harmfull damage to environment and ecosystem. *Ambrosia artemisifolia* is a worldwide distributed invasive weed. The effect of different doses (2.5, 5, 10 ve 20 ppm) of liquit formulations of Vanadyum (V), Kadmiyum (Cd), Arsenik (As), Krom (Cr), Nikel (Ni), Kurşun (Pb) *Amrosia artemisia* as determined in a study between 2016-2017. The experiments were arranged as 5 replicates and number 5 pots were used for planting. At first dormancy broken seeds were sown into with liquid heavy metal solution (1.2 kg soil / 100 ml solution) applied soil-peat mixture (5/1) and grown under controlled conditions in the greenhouse. Chlorophyll level, lengths and diameters were measured on the days of 30, 45 and 60 days in the heavy metal soil grown plants. At 60th day plants were harvested and seperated from leaves, stem, root and raceme. Dry and wet weight of these parts were measured. At the end of experiment negative effect of nickel and

arsenic applications on the chlorophyll level of the plant were observed. After nickel application, the number of leaves formed by the plant, wet and dry weight decreased, while in vanadium application wet and dry leaf weights increased. After cadmium application, the number of raceme increased at 2.5 ppm, but decreased with the dose increase. as a rsut oof experiment it was decided that *Ambrossia artemisifolia* can be grown in heavy metal applied soils. This fingind is important for mapping and distribution studies of weed. Is considered that this weed can be grown in heavy metal soils to decrease metal level.

Keywords: *Haevy metal, Ambrosia, plant, soil*

Yabani Hardal Bitkisinin Tohum Çimlenme Biyolojisi Üzerine Farklı Uygulamaların Etkinliğinin Belirlenmesi

Bahadır Şin*, İzzet Kadioğlu

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Tokat/TÜRKİYE
Sorumlu Yazar : sinbahadir@gmail.com

Özet

Yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.) bitkisi birçok kültür bitkisinde zarar yapan tek yıllık otsu bir yabancı ottur. Humuslu, killi, ağır bünyeli olman topraklarda hızlı bir şekilde gelişmektedir. Genellikle sulak tarla, bahçe ve mezralarda fazlaca yetişmekte olup toprakta canlılığını 5 ile 14 yıl arasında canlılığını sürdürebilmektedir. Bu çalışma yabani hardal bitkisinin çimlenme biyolojisinin belirlenmesi amacıyla 2017-2018 yıllarında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Herboloji Laboratuvarında yapılmıştır. Çalışmada kullanılan tohumlar 2017 ve 2018 yıllarında Tokat ili buğday ekim alanlarından toplanmıştır. Laboratuvar koşullarında yapılan dormansi kırma çalışmaları (H_2SO_4 , zımparalama, katlama, akan ve durgun suda bekletme, GA_3 uygulaması (farklı dozlar ve uygulama şekilleriyle) ve işlemsiz) yapılmıştır. Dormansi çalışmaları için 9cm çaplı steril petri içerisine 2 adet steril kurutma kâğıdı konulmuş ve her bir petri içerisine 20'şer adet tohum konulmuştur. Kurulan bu denemeler 4 tekerrürlü olarak 2 tekrarlı şekilde kurulmuştur. Yapılan denemeler sonucunda en iyi çimlenme sonucu 1000 ppm dozda hazırlanmış olan GA_3 solüsyonu içerisinde $15^{\circ}C$ 'de bekletilen tohumlarda elde edilmiştir (%97). Buna karşılık kontrol bitkilerinde çimlenme %5 civarında kalır iken, tohum kabuğu zararlandırılması gibi çalışmalar sonucunda ise çimlenme oranları %30 civarlarına çıkmıştır. Özellikle birçok kültür bitkisi alanında sorun olan yabani hardal bitkisi bilimsel çalışmalar açısından önem taşıyan bir yabancı ottur. Dormansisi bulunan bitkiler ile çalışmanın oldukça zor olması nedeniyle bu çalışmada elde edilen dormansi kırma sonuçları ileride yapılacak olan çalışmalara kaynak oluşturacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: dormansi, GA_3 , tohum çimlenmesi, Yabani hardal

Determination of the Effect of Different Applications on Seed Germination Biology of Wild Mustard Plant

Abstract

Wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) is a herbaceous annual weed that cause damage in many crop plants. This weed can grow faster in humus, clay, heavy body soil textures. This weed usually grow in wetlands and gardens. This weed can survive in soil for 5 and 14 years. This study was carried out in 2017-2018 at Herbology Laboratory of Gaziosmanpaşa University in order to determine the germination biology of wild mustard plant. Dormancy breaking process was carried out with applications including H_2SO_4 , sanding, folding, soaking into water, application of GA_3 and untreated. Dormancy studies, were carried out in 9 cm diameter petri dishes and 2 sterile paper was placed on each petri dish. 20 seeds were placed on each petri dish. These experiments were carried out with 4 replications as 2 repeats. At the end of experiments, the higher rate of germination was obtained in seeds which were kept at $15^{\circ}C$ in 1000 ppm dose (97%) GA_3 solution. On the other hand, germination in control plants were found as 5%, while this rate increased to around 30% after seed coat damage. Being a significant weed in many crop plants, the wild mustard plant, is considered important for scientific studies. Due to many difficulties in studying plant dormancy, the results of our dormancy breaking study will promote further similar studies.

Keywords: dormancy, GA_3 , Wild mustard, seedling

Türkiye Tarım İşletmelerinde Yeni Yönetimsel Yaklaşımlar

Zeki Bayramoğlu¹, Süheyla Ağızan¹, Merve Bozdemir¹, Kemalettin Ağızan¹, Sabit Esen¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Alâeddin Keykubat Yerleşkesi, Merkez/Selçuklu 42000, Türkiye
agizansuheyla@gmail.com

Özet

Dünya nüfusunun hızlı artışına paralel olarak gıda talebinde de artış yaşanması, alternatif enerji kullanımları için tarımın hammadde sağlaması gibi nedenlerle tarımsal üretimin artırılması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Fakat dünyada ekilebilir alanların son sınırlarına ulaşması, girdi kullanımlarının verimliliği artırmada yetersiz kalmaya başlaması, doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin önem kazanması, kaynakların daha etkin kullanımının gerekliliği gibi nedenlerle tarım sektöründe yeni yönetimsel yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Yeni yönetimsel yaklaşımların uygulanabilmesi için geleneksel yöntemler kullanarak geçimlik üretim yapan işletmelerden ziyade, arazi bütünlüğü sağlanmış, kaynak yönetimi ve yüksek teknoloji kullanımı konusunda uzmanlaşmış tarım işletmelerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada ikincil verilerden faydalanılarak Türkiye tarım işletmelerinin mevcut yapısal özellikleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular değerlendirilerek, işletmelerin yeni yönetimsel yaklaşımları benimsemeleri, kaynaklarını etkin ve verimli kullanabilmeleri, işletme sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Doğal Kaynak, Finans, İşgücü, İşletme Yönetimi, Teknoloji.

Abstract

In parallel with the rapid rise of the world's population, the need to increase agricultural production is emerging due to the increasing demand for food as well as the supply of raw materials for alternative energy use of Agriculture. However, new administrative approaches are needed in the agricultural sector due to the end of the arable lands in the world, the inadequacy of input usage in increasing efficiency, the importance of sustainability of Natural Resources, the need for more efficient use of resources. In order to implement new managerial approaches, there is a need for agricultural enterprises which ensured land integrity, specialized in resource management and high technology use, rather than traditional subsistence farms. In this study, structural characteristics of Turkish agricultural enterprises are investigated by using secondary data. The results obtained were evaluated and suggestions were made to adopt managerial approaches, to use their resources effectively and efficiently, and to ensure the sustainability of the enterprises.

Key Words: Natural Resource, Finance, Labour Force, Business Administration, Technology.

Giriş

Tarım sektörü ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişiminde önemli görevler üstlenmiştir. Nüfusun gıda ihtiyacını karşılaması, sanayi sektörüne hammadde sağlaması, tarıma bağlı sanayilerden girdi talep etmesi, istihdam, milli gelir ve ihracata katkı sağlaması sayesinde tarım sektörü, ekonomik ve sosyal gelişmeler açısından büyük öneme sahiptir. Tarım sektörünün ülke ekonomisine sağladığı olumlu katkılara karşı tarımsal üretimde birtakım güçlükler ve olumsuzluklar söz konusudur. Tarımsal üretimin doğa koşullarına bağlı olup üretim sürecinde müdahalenin mümkün olmaması, risk ve belirsizliklerin yüksek olması, özellikle yaş meyve ve sebzede ürünlerin depolama özelliklerinin olmaması ve işletmelerin küçük ölçekli olmasından kaynaklanan verimli ve etkin çalışma prensiplerine erişilememesi tarım işletmelerini olumsuz etkileyen faktörlerdir. Ayrıca tarım sektöründe üretim sürecinin diğer sektörlerle göre uzun, iş yoğunluğunun dönemsel olarak değişkenlik gösteren yapıda olması ve işletmelerin üretim

planlamalarını kısa sürede değiştirmelerinin mümkün olmaması tarımsal ürünlerin arz-talep esnekliklerinin de düşük olmasına neden olmaktadır. Sektördeki olumsuzluklara rağmen gıda arzının gerçekleştirilmesi zorunlu olup tarıma yüksek bağlılık vardır. Bu nedenle; işletmelerin sürdürülebilir üretime odaklanmaları, kapasitelerini planlamaları, kaynaklarını etkin ve girdilerini verimli kullanmaları, katma değerli ürün yaratmaları, küresel piyasada rekabet güçlerini artırmaları gerekmektedir. Ekonomik zorluklar ve nitelikli işgücü eksikliği nedeniyle işletmeler bu hedefleri erişmekte zorlanabilirler. Bu zorlukların şiddetinin azaltılması için tarım işletmelerinde yeni yönetsel yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Yeni yönetsel yaklaşımlar; tarım işletmelerinin yaşam döngüsünde var olan belirsiz ve riskli koşullar içerisinde sürdürülebilir ve kârlı bir üretim sürecinin oluşturulmasına katkı sağlamaktadır.

Günümüze kadar Türkiye'deki tarım işletmelerinde emek temelli geleneksel yönetim yaklaşımları benimsenmiş, teknoloji merkezli yeni yönetim yaklaşımları göz ardı edilmiştir. Yeni yönetsel yaklaşımların işletmeler tarafından benimsenmesi ve uygulanması; teknoloji kullanım oranlarını artıracak, akıllı teknoloji uygulamalarıyla ürün kayıplarını en aza indirecek ve ürün kalitesinde değer artışı sağlanacaktır. Ürün kalitesinin artması doğrudan tüketici memnuniyetine etki edecek ve ürünlerin piyasada tutundurulmasına imkân tanıyacaktır. Ayrıca teknolojik gelişmelerin tarıma entegrasyonu sayesinde mevcut makine parklarının yaş ortalaması azalacaktır.

Uluslararası standartlara göre traktörün yıl içerisindeki çalışma süresi 10.000-12.000 saat arasında değişmektedir. Türkiye'de traktör kullanımı 500-550 saat aralığındadır. Kullanım saati esas alınarak yapılan ekonomik ömür hesaplamasına göre Türkiye'de traktör kullanım süresi en fazla 24 (12.000/500) yıldır. Türk Tarım Alet ve Makineleri İmalatçı Birliği (TARMAKİBİR) tarafından yayınlanan raporlarda traktörlerin ekonomik ömürleri 25 yaş alınmıştır. Ayrıca bu rapora göre Türkiye'deki makine parklarının yaş ortalaması 24,29 olarak hesaplanmış olup traktörlerin %46,0'sının ekonomik ömrünü tamamladıkları belirlenmiştir. Türkiye'deki traktörler uluslararası standartlara göre saat bazında daha az çalışmalarına rağmen yaklaşık yarısı ekonomik ömrünü tamamlamıştır. Ekonomik ömrü tamamlanan traktörler tarım işletmelerinde ek maliyet kalemlerine neden olabilmektedirler. Maliyetlerin kontrol altına alınması ve işletmelerin finansal yönetimlerinin sağlanması için de yeni yönetsel yaklaşımların tarım işletmeleri tarafından benimsenmesi gerekmektedir.

Yönetsel yaklaşım, işletme fonksiyonlarından biri olup işletmenin amaçlarına ulaşmada izlemesi gereken sistematik yol haritasının bir kısmını ifade etmektedir. Modern işletmelerde yönetim fonksiyonlarının sınıflandırılmasında; temel, amaç, araç ve destek fonksiyonlarından faydalanılmaktadır. Temel fonksiyon içerisinde yönetim, amaç fonksiyonunda üretim ve pazarlama, araç fonksiyonunda finansman ve insan kaynakları yönetimi, destek fonksiyonu içerisinde muhasebe, halkla ilişkiler ve Ar-Ge yer almaktadır (Tablo 1).

Modern işletme fonksiyonlarının sınıflandırılmasında Henry Fayol tarafından oluşturulan geleneksel (klasik) işletme fonksiyonları kullanılırken, bu fonksiyonlar içerisinde özellikle Ar-Ge fonksiyonu eksiktir. Ar-Ge fonksiyonu işletmelerin etkin, verimli, sürdürülebilir ve kârlı üretim yapmalarına açısından önem arz etmekte olup Fayol modelinde bu fonksiyon göz ardı edilmiştir.

Tarım sektöründe birim alanda verimliliğin ve etkinliğin artırılması, sürdürülebilirliğin sağlanması ve kâr elde edilmesi için tarım 4.0'a diğer bir deyişle akıllı tarım sistemlerine ihtiyaç duyulmakta bunun içinde Ar-Ge fonksiyonunun işletmelere entegre edilmesi gerekmektedir. Klasik yönetim yaklaşımıyla gerçekleştirilemeyecek bu hedeflere ulaşmak içinse yeni yönetsel yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. İşletmelerin Ar-Ge faaliyetleri sonucunda sağlayacakları teknolojik gelişmeler ülkede tarımsal mekanizasyon düzeyini yükseltecektir. Ülkelerin ekonomik büyüme, kalkınma ve sürdürülebilir işletmeciliği gerçekleştirebilmesinde

üretim faaliyetleri etkili olup mevcut hedeflere ulaşmak ve küresel rekabeti sağlamak amacıyla yönelik olarak ileri teknoloji ürünlerin üretilmesi ve bu teknolojileri etkin kullanabilmesi gerekmektedir. Bu nedenle tarım sektöründe temel fonksiyonların ve destek fonksiyonlarının yaygınlaştırılması, yapısal problemlerin ortadan kaldırılması ve marjinal alanlarda üretim yapabilmek için uygun alet ve makinelerin tarım işletmelerine entegre edilmesi gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda işletmelerin makine-ekipmana erişimleri kolaylaştırılarak işletmelerin mekanizasyon kullanım oranları artırılmalı, birim alanda verimlilik artışı sağlanmalı ve tarımsal teknoloji kullanımında yeterli işgücü kaynağı oluşturulmalıdır.

Tablo 1. Modern İşletme Fonksiyonlarının Sınıflandırılması

Dereceleri	Fonksiyonları	Amaçları
Temel Fonksiyonlar	Yönetim	Planlama, Organizasyon, Yönlendirme, Koordinasyon, Denetim
Amaç Fonksiyonları	Üretim	Üretimin gerçekleştirilmesi ve üretim için gerekli girdilerin tedariki
	Pazarlama	Ürünlerin pazarlanması
Araç Fonksiyonları	Finansman	İşletme için gerekli fonların en uygun şekilde sağlanması
	İnsan Kaynakları Yönetimi	İşletme için gerekli kaliteli insan gücünün sağlanması
Destek Fonksiyonları	Muhasebe	İşletmenin envanterinin çıkartılması, gelir-gider ve kâr-zarar hesaplarının yapılması
	Halkla İlişkiler	İşletmeyi ilgilendiren üçüncü kişilerle iletişim sağlanması
	AR-GE	Üretimin verimliliğini ve dolayısıyla kârlılığı artıracak uygulamaların araştırılması

Kaynak: Mucuk, 2003.

Tarım sektöründe küresel düzeyde rekabet edebilmek için tarım işletmelerinin kullandıkları bilgi ve teknolojiyi sürekli ve hızlı bir şekilde yenilemeleri gerekmektedir. Bu nedenle işletmelerin teknolojiye yatırım yaparak ve güncel tarım tekniklerini kullanarak yeniliklerini benimse düzeylerini sürekli artırmaları gerekmektedir. Fakat Türkiye’deki tarım işletmelerinin küçük, parçalı ve dağınık fiziksel özelliklerdeki arazilere sahip olmaları teknolojinin etkin ve verimli kullanımını engellemekte, teknoloji transferleri ve teknoloji entegrasyonlarının işletmelerde yüksek maliyetler yaratmasına neden olmaktadır. Bu durum ise tarım işletmelerinde teknoloji kullanımını olumsuz etkilemektedir.

Bu çalışma kapsamında Türkiye’deki tarım işletmelerinin yapısal özellikleri ikincil veriler kullanılarak incelenmiş, tarım sektöründe teknoloji kullanımının neden olduğu sorunlar ortaya konulmuş ve tespit edilen sorunların çözümüne yönelik yeni yönetimsel yaklaşımları açısından önerilerde bulunulmuştur.

Materyal Ve Metot

Çalışma ikincil verilerle hazırlanmış olup konu ile ilgili kurum/kuruluşların raporlarından ve istatistiklerinden yararlanılmıştır. Ayrıca yönetimsel yaklaşımı ve tarım sektörünü konu alan çeşitli çalışmalar incelenerek literatüre katkı sağlamak amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

Tarım İşletmelerinin Mevcut Durumu

Tarım sektöründe elde edilen gelirin diğer sektörlerle kıyasla daha düşük olması, üreticilerin gelirlerini artırmaları için rasyonel kararlar almalarını gerektirmektedir. Tarım sektöründe faaliyet gösteren üreticilerin eğitim düzeylerinin düşük olması işletmede kayıt tutmayı, etkin yönetimi ve rasyonel kararlar alınmasını engellemektedir. Kayıt tutmaktan kaynaklanan

problemlerin yanı sıra tarım sektörünün yapısal özelliklerinden de kaynaklanan sorunlar mevcuttur. Tarım arazilerinin ekilebilir son sınırlara ulaşması, medeni kanundan dolayı mevcut arazilerin dağınık, parçalı ve küçük yapıda olması, sulanabilir arazi varlığının sınırlı olması, yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının kısıtlı olması, mekanizasyon kullanım oranının düşük olması ve kullanılan mekanizasyonların ekonomik ömürlerini aşmış olması tarımın yapısal sorunlarını oluşturmaktadır. Bu sorunların çözümüne yönelik olarak üreticilerin kaynakları etkin ve sürdürülebilir kullanımı konusunda bilinçlendirilmesi, işletmelerde kayıt tutmanın önemi konusunda bilgilendirilmesi, katma değerli üretime yönlendirilmesi ve işletmelerin Ar-Ge yapısının geliştirilmesi gerekmektedir. Tüm bu çözüm odaklı önerilerin hayata geçirilmesi için yeni yönetsel yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Yeni yönetsel yaklaşımların gerçekleştirilmesi ve başarılı olabilmesi için öncelikle tarım işletmecisi tarafından benimsenmesi gerekmektedir. Tarım sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde iş bölümü ve ihtisaslaşmanın olmaması, tarımsal üretime yönelik tüm faaliyetlerin aile bireyleri tarafından gerçekleştirilmesi nedeniyle yeni yönetsel yaklaşımlar öncelikle faaliyet alanındaki aile bireyleri tarafından kullanılmalıdır. Tarım işletmecisinin ve ailenin tarımsal faaliyetlerde yer alan bireylerinin yeni yönetsel yaklaşımları benimseme süreçleri analiz edilerek tarımsal yayım ve eğitim faaliyetleriyle bu süreç hızlandırılmalı ve bireylerin nitelikleri artırılırken tarım sektörünün sahip olduğu yapısal problemlerin ortadan kaldırılması amacıyla çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

Türkiye'nin tarım alanları son sınırlara ulaşmış olup çayır ve mera arazileri hariç üretim için kullanılan alanlar 23,2 milyon hektar alana (ha) yaklaşmıştır. Çayır ve mera arazileri de dâhil edildiğinde ise bu rakam 37,8 milyon ha olmaktadır (Tablo 2). Toplam tarım alanının üretim desenine göre dağılımı işletme büyüklüklerine göre değişmekle birlikte en büyük pay %69,3 ile tahıl ve diğer bitkisel ürünlerdedir.

Tablo 2. Türkiye Tarım Arazilerinin Varlığı ve Kullanım Durumu (Bin Ha)

Yıllar	Toplam Tarım Alanı	Tahıllar ve Diğer Bitkisel Ürünlerin Alanı	Nadas Alanı	Meyveler, İçecek ve Baharat Bitkileri	Sebze Alanı	Süs Bitkileri Alanı	Çayır ve Mera Arazisi
2008	39.122,3	16.460,3	4.259,2	2.950,0	835,8	0,0	14.617
2009	38.911,7	16.217,4	4.323,0	2.943,0	811,3	0,0	14.617
2010	39.011,2	16.333,0	4.249,0	3.010,6	801,6	0,0	14.617
2011	38.230,7	15.691,6	4.017,2	3.091,1	809,6	4,2	14.617
2012	38.399,0	15.463,4	4.286,1	3.201,0	826,7	4,8	14.617
2013	38.422,5	15.612,9	4.147,6	3.232,0	808,5	4,5	14.617
2014	38.557,7	15.781,8	4.107,6	3.242,8	803,6	4,9	14.617
2015	38.550,6	15.723,0	4.114,0	3.283,8	808,2	4,6	14.617
2016	38.328,1	15.574,6	3.998,3	3.329,2	804,1	4,9	14.617
2017	38.002,1	15.536,3	3.697,4	3.348,1	798,3	5,0	14.617
2018	37.817,0	15.436,0	3.512,8	3.462,4	783,6	5,2	14.617

Kaynak: TÜİK, 2018. (Çayır ve mera arazisi verileri TÜİK 2001 Genel Tarım Sayımına aittir.)

Tarım alanlarının %11,9'unda ise meyve-sebze ve baharat bitkileri, fidanlık, örtü altı ile diğer çok yıllık bitkiler yetiştirilmekte ve %9,7'si de nadas alanlarına bırakılmaktadır. Çiçek ve örtü altı üretim alanı toplam tarım alanı içerisinde en düşük değere (%2,2) sahiptir. Diğer alanlar olarak nitelendirilen ve %6,9 paya sahip olan alanda ise kavaklık, daimî çayır, mera, orman ve tarıma elverişli olup kullanılmayan alanlardan bulunmaktadır (Tablo 3).

Tablo 3. İşletme Büyüklüklerine Göre Arazi Kullanımı, 2016 (%)

İşletme Büyüklüğü (da)	Ekilen Tahıl ve Diğer Bitkisel Ürün Alanı	Nadas	Sebze, Çilek Alanı ve Çiçek Bahçeleri (Fidelikler ve Örtü Altı Dâhil)	Meyve ve Diğer Uzun Ömürlü Bitkiler ile İçecek ve Baharat Bitkilerinin Kapladığı Arazi (Fidanlık ve Örtü Altı Dâhil)	Diğer Alanlar
-5	16,8	2,3	9,1	51,8	20,0
5- 9	21,1	3,1	6,1	58,0	11,7
10- 19	35,8	2,5	3,6	48,0	10,1
20- 49	53,0	4,5	3,3	30,2	9,1
50- 99	67,5	6,6	2,1	16,2	7,5
100- 199	73,1	9,4	2,1	8,8	6,6
200- 499	77,5	10,2	1,9	4,8	5,6
500- 999	77,6	11,6	2,3	4,7	3,8
1000+	68,8	15,7	1,3	5,6	8,7
Ortalama	69,3	9,7	2,2	11,9	6,9

Kaynak: TÜİK, Tarımsal İşletme Yapı Araştırması, 2016.

Türkiye’de sulanabilir arazi varlığına ait veriler kurumlar itibariyle farklılık göstermekle birlikte 2016 yılı TÜİK verilerine göre toplam tarım alanlarının (çayır-mera alanları dâhil) %31,4’ünün sulanabilir ve %68,6’sının sulanamayan alan olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). DSİ 2018 yılı verilerine göre de sulanabilir arazi varlığı 8,5 milyon ha olup bu alan toplamı içerisinde 6,6 milyon hektarı sulamaya açılmıştır.

Türkiye’de sulanabilir alanların sınırlı ve yıllık yağışın yetersiz olması nedeniyle sulanamayan araziler toprağın dinlenmesi ve bir sonraki üretim döneminde verimin olumsuz etkilenmemesi için nadasa bırakılır. Doğal kaynak sınırlılıklarının yanı sıra yönetim planlaması ve etkin girdi kullanımının tarım işletmelerince uygulanamaması, sahip olunan arazi varlıklarının atıl kalmasına neden olmaktadır.

Tablo 4. Türkiye Tarım İşletmelerinin Arazi Kullanımına Göre Sulama Durumları, 2016

Arazi Kullanımı	Toplam	Sulanan Arazi		Sulanmayan Arazi	
	Bin ha	Bin ha	%	Bin ha	%
Toplam arazi	38.328,1	12.018,5	31,4	26.309,6	68,6
Ekilen tahıl ve diğer bitkisel ürün alanı	15.574,6	5.401,4	34,7	10.173,2	65,3
Sebze ve çilek alanı ile çiçek bahçeleri (fidelikler ve örtü altı dâhil)	804,1	676,0	84,1	128,1	15,9
Meyve ve diğer uzun ömürlü bitkiler ile içecek ve baharat bitkilerinin kapladığı arazi (fidanlık ve örtü altı dâhil)	3.329,2	1.257,7	37,8	2.071,5	62,2
Nadas	3.998,3	0,0	0,0	3.998,3	100,0

Kaynak: TÜİK, Tarımsal İşletme Yapı Araştırması, 2016.

Türkiye’de tarımının temel sorunlarından birisi de arazilerin dağınık, küçük ve parçalı olmasıdır. Tablo 5’te arazi büyüklük sınıflandırmasına göre işletme başına ortalama parsel sayısı ve büyüklüğü verilmiştir. Tabloya göre arazi büyüklüğündeki artışa paralel olarak işletme başına düşen parsel sayısı ve büyüklüğü de artmaktadır. Toplam işletme sayısı esas alındığında işletme başına ortalama 5,9 parsel düşmekte olup parsel büyüklüğü ortalama 12,9 dekar (da) olmaktadır. Arazi yapısı üretimde kullanılan girdilerin etkinlik düzeylerini ve teknolojinin

entegrasyonunu doğrudan etkilemektedir. Parçalı arazilerde büyük mekanizasyon araçlarının kullanımı rantabl olmamakla birlikte üretim maliyetlerinde ve ürün kayıplarında artışa neden olmaktadır. Bu nedenle arazisinin genişliği ve yapısı işletmelerde kullanılan mekanizasyon varlığını sınırlandırmaktadır.

Tablo 5. İşletme Büyüklüklerine Göre İşletme Başına Düşen Parsel Sayısı ve Ortalama Parsel Büyüklüğü, 2016

İşletme Büyüklüğü (da)	İşletme Başına Düşen Parsel Sayısı	Ortalama Parsel Büyüklüğü (da)
-5	1,5	1,6
5- 9	2,4	2,7
10- 19	3,4	3,8
20- 49	4,7	6,4
50- 99	6,9	9,4
100- 199	10,1	12,9
200- 499	13,7	20,6
500- 999	21,1	30,3
1000+	36,9	60,3
Toplam- Total	5,9	12,9

Kaynak: TÜİK, Tarımsal İşletme Yapı Araştırması, 2016.

Mekanizasyon kullanım etkinliğinin artırılmasında etkili olan arazi genişliği işletmeler bazında üç yolla artırılabilir. Bunlar; satın alma, kiralama, ortaklıktır. Türkiye’de tarım işletmelerinin %79,5’i sadece kendi arazilerini işlemekte olup %17,1’i hem kendi arazilerini hem de başkalarının arazilerini işlemektedirler. Kiraya tutularak ve ortaklık yoluyla işlenen arazi varlığı ile işletme sayısı ise düşük bir paya sahiptir (Tablo 6). Arazi kullanımında hükümet politikalarını kullanarak bir iyileştirme yapmak ise medeni kanun kapsamına giren miras hukukunun düzenlenmesi ve yapısal reformlar yoluyla arazi kullanımlarının planlanması neticesinde gerçekleştirilecektir.

Tablo 6. İşletme Büyüklüğü ve Arazi Tasarruf Şekline Göre İşletmeler ile Arazilerin Dağılımları, 2016

İşletme Büyüklüğü (Dekar)	Kendi Arazisi Olan İşletmeler				Kendi Arazisi Olmayan İşletmeler							
	Yalnız Kendi Arazisini İşleten (Zilyetlikle Tutulan Arazi Dahil)		Hem Kendi Arazisini Hem de Başkasının Arazisini İşleten		Tek Tasarruf Şekli ile Arazi İşleten İşletmeler						İki Ya Da Daha Fazla Tasarruf Şekli ile Arazi İşleten	
					Yalnız Kira ile Arazi İşleten		Yalnız Ortakçılık ile Arazi İşleten		Diğer Şekilde Arazi İşleten			
	İşletme	Tarım Arazisi	İşletme	Tarım Arazisi	İşletme	Tarım Arazisi	İşletme	Tarım Arazisi	İşletme	Tarım Arazisi	İşletme	Tarım Arazisi
-5	96,5	95,5	1,3	2,1	1,9	2,1	0,2	0,3	0,1	0,1	-	-
5- 9	91,5	91,3	4,2	4,3	3,5	3,7	0,2	0,2	0,5	0,4	0,0	0,0
10- 19	88,9	88,2	8,1	8,9	2,6	2,5	0,3	0,4	0,0	0,0	-	-
20- 49	81,9	80,3	13,6	15,0	4,2	4,3	0,4	0,4	0,0	0,0	-	-
50- 99	73,5	72,2	23,7	25,0	2,4	2,4	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
100- 199	63,4	61,8	33,7	35,4	2,4	2,3	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
200- 499	53,5	52,0	43,5	44,9	2,4	2,6	0,2	0,1	0,0	0,0	0,4	0,3
500- 999	42,7	41,6	54,1	55,2	2,5	2,5	0,6	0,6	0,0	0,0	0,1	0,1
1000+	45,7	51,9	49,6	41,5	3,7	5,7	0,9	0,6	0,0	0,2	0,1	0,2
Toplam- Total	79,5	59,9	17,1	36,4	3,0	3,2	0,3	0,4	0,1	0,0	0,0	0,1

Kaynak: TÜİK, Tarımsal İşletme Yapı Araştırması, 2016.

Türkiye’de tarım işletmeleri başına düşen büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı Tablo 7’de incelenmiştir. Genellikle büyükbaş hayvancılık faaliyetleri ile uğraşan tarım işletmelerinin

%44,5'inde 1-4 baş arasında hayvan varlığı bulunmaktadır. Küçükbaş hayvancılık faaliyeti yapan işletmelerde ise %28,5 oranında 50-149 baş hayvan bulunmaktadır (Tablo 7). Avrupa Birliği (AB)'de damızlık sığır yetiştiren işletmelerin %91'i aile işletmesi olup, işletme ölçeği ortalama 72 baş hayvandan oluşmaktadır (Gümüş ve Çınar, 2016). Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'de ise 2007 yılı itibarıyla %76'sı 100 baş ve altı olmak üzere toplam 758.000 besi sığırı işletmesi faaliyet göstermektedir (MacDonald ve McBride, 2009; Gümüş ve Çınar, 2016). İşletme büyüklüğü ve teknoloji kullanımı açısından bir değerlendirme yapıldığında Türkiye'deki tarım işletmeleri ortalamasında hayvan varlığının kaynakların etkin kullanımı açısından yetersiz olduğu görülmektedir. AB ve ABD'de tarım işletmelerinde teknoloji entegrasyonunun yüksek olması, işletmelerin hayvan refahına uygun kurulumu, bakım ve beslemede gıda standartlarının oluşturulmuş olması hem kaynak etkinliğini hem de işletme verimliliğini artırmaktadır. Bu da işletmelerin yönetim yaklaşımlarını uygulamadaki başarısını göstermektedir.

Tablo 7. İşletme Büyüklüğüne Göre İşletme ve Hayvan Varlığı Dağılımı, 2016 (%)

Büyükbaş Hayvan Sayısına Göre İşletme Büyüklüğü (Baş)	Büyükbaş Hayvanı Olan İşletme	Büyükbaş Hayvan	Küçükbaş Hayvanı Olan İşletme	Küçükbaş Hayvan
1-4	44,5	7,9	11,0	0,3
5-9	22,2	10,5	10,3	0,7
10-19	17,0	16,4	14,0	2,0
20-49	11,8	24,8	17,7	6,1
50-149	3,9	20,9	28,5	27,0
150-299	0,4	5,1	12,3	27,6
300 +	0,2	14,4	6,2	36,3
Toplam- Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Kaynak: TÜİK, Tarımsal İşletme Yapı Araştırması, 2016.

Tarım makineleri sektör lokomotif olması ve kayıtlarına erişimin daha kolay sağlanabilmesi nedeniyle traktör tüm tarım makineleri imalat sektörü hakkında doğru bilgiye erişimi kolaylaştırmaktadır (Ulusoy vd., 2019). Tarımsal makine-ekipmanın kullanımında traktörün başat olması, çoğu makinenin traktöre bağlı kullanımı makine-ekipmanlar içerisindeki traktör varlığının önemini artırmaktadır. Tarımda mekanizasyon kullanımı ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyini gösteren önemli bir girdi kalemidir. Ekonomik büyüme sürecinde fiyat esnekliği varsayımı altında teknoloji kullanım düzeyinin artırılması; işletmelerin verimliliğine ve kırsal alanda işgücünün çeşitliliğine yönelik artış sağlayarak doğrudan işgücü talebini de artırarak ülkedeki istihdam oranını yükseltecektir (Cohen, 2001; Solow, 2004; Kaldor, 2007; Bayramoğlu ve Bozdemir, 2018). Fakat Türkiye'de tarım işletmecilerinin sahip olunan teknolojik girdileri sosyal statü açısından değer olarak görmesi ve teknolojik kaynakların etkin kullanılamaması nedeniyle tarımsal teknolojiler işletmelerde atıl kalmaktadırlar (Bayramoğlu ve Bozdemir, 2018). İşletmelerde etkinsizlik olarak belirlenen sürecin saf kısmı işletmecinin kişilik özellikleri, beceri ve yetkinliklerinden etkilenmekte olup problemin diğer kısmı da tarım işletmelerinin yeterli büyüklükte olmamasından kaynaklanmaktadır (Bozdemir, 2017; Bayramoğlu vd., 2018). Bu sürecin ekonomik hedefleri gerçekleştirmeye yönelik kullanımının yanı sıra sosyal hedefleri de amaçlaması gerekmektedir. Bunun için de öncelikle tarım işletmecilerinin nitelikleri ve bilgi düzeylerinin artırılmasına ihtiyaç duyulmakta diğer bir deyişle yeni yönetsel yaklaşımların tarım sektörüne entegre edilmesi gerekmektedir.

Tablo 8. Model Yıllarına Göre Traktör Sayısı, Kasım 2018

Yıllar	Adet	Yıllar	Adet
1983 ve öncesi	562.198	2002	7 319
1984	38.810	2003	11.800
1985	30.280	2004	29.726
1986	26.259	2005	32.986
1987	34.239	2006	43.501
1988	30.923	2007	34.807
1989	17.448	2008	33.509
1990	28.753	2009	15.003
1991	20.662	2010	23.386
1992	22.234	2011	65.393
1993	29.341	2012	75.698
1994	29.485	2013	51.931
1995	34.573	2014	60.653
1996	46.512	2015	71.506
1997	52.502	2016	74.541
1998	57.100	2017	76.094
1999	36.566	2018	28.963
2000	24.088	2019	-
2001	23.288	Toplam	1.882.077

Kaynak: TARMAKBİR, 2019.

Traktörlerin kullanım süreleri işletmelerdeki ürün kalitesini, verimliliği ve sürdürülebilirliği doğrudan etkilemektedir. Türkiye’de traktör kullanım süresi toplam 500-550 saat aralığında olup ekonomik ömrü en fazla 24 yıldır. Gelişmiş ülkelerde ise traktör kullanımı 600 saat/yıl kullanım süresini aşmaktadır. Bu durum traktörün verimliliğini artırmakta, tasarrufların maliyeti karşılama oranını yükseltmektedir (Oğuz vd., 2017). Bunun içinde ortak makine parkları ile elde edilecek ortak kullanım hakkı ve yıllık kullanım zamanının aşılması hem teknolojinin etkinliğini artıracak hem de işletmelerin maliyetlerini azaltacaktır. Ayrıca Türkiye’de toplam 1.882.077 adet olan traktör varlığının %54’ü 24 yaş ve daha altındayken, %46’sı 25 yaş ve üstündedir (Tablo 9). Üretimde aktif olarak kullanılan traktörlerin yaklaşık yarısı ekonomik ömrünü tamamlamış olup, yeni teknolojilerle entegre edilmesi gerekmektedir.

Tablo 9. 25 Yaş Altı ve Üstü Traktörlerin Oranı

Yaş	Adet	Yüzde Oran	Ortalama Yaş
1- 24	1.011.445	%54	11,0
25+	870.632	%46	39,7
Toplam	1.882.077	%100	24,29

Kaynak: TARMAKBİR, 2019.

Türkiye’de ekonomik ömürlerini tamamlamış (25 yaş ve üstü) traktörlerin dağılımı incelendiğinde (Tablo 10), %53’ünün 40 yaşın üstünde olduğu görülmektedir. Ekonomik ömrünü tamamlamış traktörler kaynak kullanımında etkinlik derecesini azaltırken, tasarruftan ve çevreci politika prensiplerinden uzak bir çalışma performansı sergilemektedirler.

Tablo 10. 25 Yaş ve Üstü Traktörlerin Dağılımı

Yaş	Adet	Yüzde (%)
40+	461.482	53
35-39	139.526	16
30-34	139.149	16
25-29	130.475	15
Toplam	870.632	100

Kaynak: TARMAKBİR, 2019.

Tarım sektöründe ortak mekanizasyon kullanımı, kendine ait mekanizasyon ve kiralama yoluyla erişim gibi farklı seçenekler bulunmaktadır. Kendi traktörü olan işletmeler başına ortalama iki adet traktör düşmektedir. Arazi genişliğine bağlı olarak değişiklik gösteren traktör sayısı, sosyal statüden kaynaklanan sebeplerle de edinilmiş olabilir. Tarım işletmecilerinin mekanizasyon kullanımına yönelik işletme planlaması yapmaları, arazi genişliklerine göre makine-ekipman seçmeleri ve sahip oldukları teknolojiyi etkin kullanabilmeleri gerekmektedir. Aksi takdirde elde edilen her mekanik girdi işletme maliyetlerinde artışı, tasarruf edilemeyen kalemleri ve ekonomik kayıpları temsil edecektir. Türkiye’de tarım işletmelerinin ölçeğinin küçük olmasından dolayı gerekli alanlarda ortak makine parkları kullanımına çiftçiler teşvik edilmeli, kaynaklarını etkin kullanmaları ve üretim süreçlerini planlamaları için motive edilmelidirler.

Tablo 11. İşletmelere Göre Traktör Kullanımı, 2012

İşletme sayısı (milyon)	2,2
Traktörü olan işletme sayısı (bin)	857
Traktörü ortak kullanan işletme sayısı (bin)	91
Traktörü kira ile kullanan işletme sayısı (bin)	1.188
Traktörü ücretsiz kullanan işletme sayısı (bin)	91,7

Kaynak: TARMAKBİR, 2019.

Tarım işletmelerinde işgücünün verimli kullanılabilmesi için tarım arazilerinin etkin kullanılması ve arazi yapısına uygun teknolojilerin belirlenmesi gerekmektedir (Bozdemir ve Bayramoğlu, 2018). Arazi genişliği arttıkça işletmelerde çalışma gün sayısı, ürün çeşitliliği ve hayvan varlığındaki artışa bağlı olarak artmaktadır. Bu nedenle kaynak kullanım etkinliği arttıkça işletmelerde işgücünü verimi artacak, iş süreleri kısılacak, ürün kalitesi artacak ve işletmelerin sürdürülebilirliği sağlanacaktır.

Tablo 12. İşletmeci / Yönetici ve Hane Halkı Fertlerinin Kendi İşletmelerinde Çalışma Süreleri, 2016 (%)

	Tarım İşinde Çalışma Süresi					Toplam
	56 günden az	56-112 gün	113-168 gün	169-224 gün	225 gün ve daha fazla	
Hane Halkı Ferdi	20,2	16,0	13,6	11,8	38,5	100,0
İşletmeci / Yönetici	22,0	17,3	14,0	11,0	35,7	100,0
Toplam	20,9	16,5	13,7	11,5	37,4	100,0

Kaynak: TÜİK, Tarımsal İşletme Yapı Araştırması, 2016.

İşletmelerin ekonomik büyüklüklerine göre dağılımı incelendiğinde (Tablo 13), işletmelerin %21,7’sinin gelirinin yıllık 6.600 TL’de az olduğu belirlenmiştir. Asgari ücret yıllık toplam

tutarının çok altında gelir elde eden işletmelerde; doğal kaynakların yetersiz olması, işletmelerde etkin yönetim kararlarının alınamaması, üretim sürecinde karşılaşılan finansal zorlukların yönetilememesi gibi sebeplerle teknoloji kullanımına da erişemezler. Yetersiz gelir elde etmeleri nedeniyle bu tarım işletmecileri teknoloji kullanımına da yeterli geliri ayıramazlar. Bu problemlerin ortadan kaldırılması için tarım işletmecisinin bilgi düzeyinin artırılarak, yeni yönetsel yaklaşımların işletmelerde ivedilikle uygulanması gerekmektedir.

Tablo 13. İşletmelerin Ekonomik Büyüklüklerine Göre Dağılımı, 2016 (%)

Ekonomik Büyüklük Sınıfı (TL/yıl)	Toplam İşletme
<6.660	21,7
6.660-<26.640	36,3
26.640-<83.250	27,5
83.250-<333.000	12,7
333.000-<832.500	1,4
832.500+	0,3
Toplam	100,0

Kaynak: TÜİK, Tarımsal İşletme Yapı Araştırması, 2016.

Tarım İşletmelerinde Yeni Yönetimsel Yaklaşımlar

Tarım sektöründe mevcut koşulların iyileştirilmesi ve yapısal problemlerin çözülmesi için başta işletmeciler olmak üzere toplumun da tarıma bakış açısının geliştirilmesi, yeniden organize edilmesi ve değiştirilmesi gerekmektedir. Tüm bu aşamalar ise ancak işletmelerde yeni yönetsel yaklaşımların benimsenmesi ve uygulanmasıyla mümkün olabilecektir. Yeni yönetsel yaklaşımların tarım işletmelerine entegrasyonu ise hem ekonomik hem de toplumsal olayların, teknolojik gelişmelerin ve küresel rekabet koşullarının yakından takip edilmesiyle mümkün olabilmektedir.

Yeni yönetsel yaklaşımların tarım sektöründe uygulanabilmesi için girdi tedariki başta olmak üzere üretim, finansal yönetim, pazarlama, örgütlenme gibi modern işletmecilik fonksiyonlarının tümünde bir değişime, farklı bakış açıları kazanmaya ihtiyaç duyulur. Böylece tarım işletmeleri sürdürülebilir bir kârlılık düzeyine erişim sağlayacaklardır. Bu durum kâr marjının artmasıyla birlikte üretim maliyetlerinin düşmesine, buna bağlı olarak rekabet gücünün artmasına imkân sağlayacaktır. Bunun içinde öncelikle ucuz girdi tedarikinin ve birim alanda verim artışlarının sağlanması, tarım işletmelerinde etkin pazarlama sistemlerinin oluşturulması gerekmektedir.

Tarım işletmelerinde birim alanda verimlilik artışının sağlanması ancak; ürünlerin üretim kapasitelerinin artırılması ile mümkün olacaktır. Bu nedenle tarım sektöründe biyoteknolojik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Tarım işletmelerinin girdi tedariki sürecinde; üretim kapasitesi yüksek olan biyoteknolojik ürünlerin, uygun maliyetlerle elde edilmesinin ardından üretim aşamasında da uygun teknolojilerin işletmelere entegre edilmesi gerekmektedir. Türkiye’de tarım işletmelerinin yapısal özelliklerinden kaynaklanan küçük, parçalı ve dağınık arazilerde üretim yapma zorunluluğu kaynakların etkin ve verimli kullanımını engellemekte, fazla girdi kullanımına neden olmaktadır. Bu problemlerin ortadan kaldırılması amacıyla tarım işletmelerinde teknoloji kullanımına ve bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Tarım işletmelerinde teknolojik uygulamaların etkinliğinin artırılması için tarımda 4.0 yaklaşımlarının benimsenmesine, üretim tekniklerinin bilinmesine, her ürün için farklı pazarlama kanallarını ve pazarlama sistemlerinin oluşturulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Ürünlerin pazarlamasına yönelik stratejiler belirlenirken; her ürünün organik yapısı, depolama koşulları, işleme özellikleri, ihracat potansiyeli, fire ve zayıyat oranları dikkate alınmalıdır.

Tarım işletmelerdeki biyoteknolojik uygulamalar ve tarımda 4.0 yaklaşımlarının uygulanabilmesi için destek fonksiyonları olarak adlandırılan; muhasebe, halkla ilişkiler ve Ar-Ge faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi sağlayacak bakış açısına ihtiyaç duyulmaktadır. Kırsal alanda bu destek fonksiyonlarının uygulanabilir olması; birim alanda verimliliği artıracak, etkin üretim sayesinde girdi maliyetleri azalacak, pazarlamanın yönetilmesi sayesinde piyasa oluşumu sağlanarak daha iyi fiyatlardan ürün arz edilerek işletme gelirleri artırılabilecektir. İşletme gelirlerinde yaşanan artış; sürdürülebilir üretim süreçlerini mümkün kılacak ve işletmelerin teknolojiye erişimlerini kolaylaştıracaktır. Yani yönetsel yaklaşımların bir sonucu olan ve planlanabilir özellikler taşıyan bu uygulamaların kısa sürede hayata geçirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Sonuç Ve Öneriler

Tarım sektörü ekonomiye sağladığı doğrudan ve dolaylı katkılar sayesinde ihmal edilemeyecek derecede önemlidir. Ekonomik büyüme ve kalkınma sürecine hız kazandırması açısından tarım sektörü küresel rekabet üstünlüğünün yaratılmasına ihtiyaç duymakta, bu da ancak tarımda yeni yönetsel yaklaşımların kullanılmasıyla mümkün olabilmektedir. Yeni yönetsel yaklaşımların tarım işletmelerinde başarıyla uygulanabilmesi için öncelikle işletmelerin var olan problemlerinin analiz edilmesi yanı sıra tarım sektörünün yapısal problemlerinin çözülmesi gerekmektedir. Tarım işletmelerinde; işletmecilerin eğitim düzeyinin düşük olması, kaynakların etkin ve verimli kullanılamaması, kayıt tutmaktan kaynaklanan finansal zorluklar, işletmelerin sürdürülebilir tarımsal faaliyetleri önemsememeleri gibi nedenlerle problemler yaşanırken, tarım işletmelerindeki arazi varlıklarının küçük, dağınık ve parçalı olması, sulama alanlarının yetersiz olması gibi nedenlerle de yapısal problemler yaşanmaktadır.

Tarımda işletmecilikten ve yapısal koşullardan kaynaklanan problemlerin çözülmesi için öncelikle bireylerin eğitim ve bilgi düzeylerinin artırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Tarım sektöründe işbölümü ve uzmanlaşmanın olmaması ve tarım işletmecilerinin hem aile reisi hem işçi hem de yönetici olarak işletmede görev alması, iş süreçlerinde duygusal karar almayı artırarak yönetimin etkinliğini azaltmaktadır. Bu nedenle bireylerin öncelikle tarımsal üretime bakış açılarının analiz edilmesi gerekmekte daha sonra işletmelerde uzmanlaşmayı sağlamak amacıyla üretim planlaması, teknoloji kullanımı, üretim teknikleri, kaliteli üretim süreçlerine yönelik bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Tarım işletmelerinde eğitim düzeyinin düşük olmasından kaynaklanan önemli bir diğer problem kayıt tutmamaktır. İşletmelerin kayıtsız faaliyetlerini devam ettirmeleri verimli ve kârlı bir üretim planlamasının önündeki en büyük engeldir. Bunun için tarımsal yayım ve eğitim faaliyetleri kapsamında çiftçilere finansal okuryazarlık eğitimleri verilmeli ve farkındalık oluşturacak etkinlikler düzenlenmesi gerekmektedir. Ayrıca tarımsal faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan işin ve çiftçilik faaliyetlerinin meslek olarak görülmemesi, mesleğe yönelik herhangi bir hukuki düzenlemenin olmaması, aktif nüfusun ikinci bir gelir kaynağı elde etmek amacıyla tarımsal faaliyetleri tercih edilmesi de tarım sektöründe yapısal problemlere neden olmaktadır. Bu nedenle tarımsal işgücüne yönelik gerekli yasal düzenlemelerin yapılması, çiftçiliğin meslek tanımının oluşturulması gerekmektedir. Böylece herkesin tarımsal faaliyetlerde bulunamaması kırsal alanda tarımsal faaliyetlerden elde edilen gelirlerde de artış yaratacaktır.

Tarım işletmelerinin yapısal problemlerinin temelini oluşturan, kaynakların etkin ve verimli kullanımını olumsuz etkileyen ve sürdürülebilir üretim sürecini engelleyen faktörlerden biri arazi varlığının küçük, parçalı ve dağınık yapıda olmasıdır. Arazi varlığındaki bu yapısal problemler özellikle makine-ekipman kullanım etkinliğini negatif etkilemektedir. Arazi varlığından kaynaklanan problemlerin minimize edilmesi için medeni kanundaki arazi hukukunun düzenlenmesi, miras yoluyla parçalanmış arazilerin üretime kazandırılması ve arazi varlıkları üzerine yapısal reformların gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Türkiye'deki hayvancılık işletmelerinin küçük ölçekte olması, işletmelerin %44,5'inde işletme başına ortalama 1-4 baş düşmesi de kaynakların etkin kullanımını ve yönetsel yaklaşımları olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle küçük ölçekli işletmelerdeki teknoloji kullanımının etkinliğini artırmak amacıyla, işletmeler bir kooperatif çatısı altında birleşmelidir. Böylece hem kaynak kullanımına yönelik etkinlik derecesi artacak hem de katma değerli ürün elde edilmesi ve bu ürünlerin pazarlanabilmesi kolaylaşacaktır.

Ekonomik büyüme ve kalkınma sürecinde tarım sektöründe mekanizasyon kullanımının ölçülmesinde en doğru ve erişimi en kolay veriyi traktör sayısı sağlamaktadır. Tarımsal üretimde kullanılan diğer makine-ekipmanlar için varlığına ihtiyaç duyulan traktör, kendine ait traktörü bulunan işletmelerde ortalama iki adettir. Tarım işletmelerinde mekanizasyon kullanım düzeyi analiz edilirken hem ekonomik hem de sosyolojik analizlerin yapılması gerekmektedir. Çünkü çiftçilerin bir kısmı mekanizasyon satın alırken sosyal statüleri için yatırımı ön plana çıkarmaktadırlar. Bu da çoğu zaman sahip olunan kaynakların yetersiz kullanımına veya işletmelerde atıl makine-ekipman varlığının oluşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle tarım işletmecileri makine-ekipman kullanımına karşı bilinçlendirilmeli, işletmelerin arazi varlığına ve üretim desenlerine göre kullanılacak mekanizasyon planlanmalıdır.

Sonsöz olarak; tarım sektörü için belirlenen tüm problemlerin çözümü temelde yönetsel yaklaşımlara bağlıdır. Tarım işletmecilerinin işletme fonksiyonlarını analiz etmeleri; sahip oldukları kaynakları kullanım şekilleri ve işletme sürdürülebilirliğini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenler Ar-Ge fonksiyonunu da içerisinde bulunduran işletmecilik prensiplerini uygulamak, işletmelerin teknoloji kullanımını etkinleştirmek, tarım 4.0'ı tarım işletmelerine entegre etmek, biyoteknolojik çalışmalar sonucunda elde edilen materyallerin (tohum, gübre, ilaç gibi) üretim sürecine dâhil edilmesini sağlamak tarım sektörünün ana hedefleri olmalıdır. Tarım işletmecilerinin hedeflerine ulaşabilmeleri içinse gerekli olan toplumsal, siyasal ve ekonomik destek sağlanmalıdır.

Kaynaklar

Bayramoğlu, Z. ve Bozdemir, M., 2018. Tarımda Teknoloji Kullanımının İşgücü Verimliliğine ve İstihdama Etkisi, 2nd International Economic Research and Financial Markets Congress, Sayfa 417-434, Nevşehir.

Bayramoğlu, Z., Oğuz, C., Ağızan, K. ve Ağızan, S., 2018. Tarımda Mekanizasyon Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi, IX. International Balkan and Near Eastern Social Sciences Congress Series, Sayfa 1085-1095, Edirne.

Bozdemir, M. ve Bayramoğlu, Z., 2018. Tarımsal Üretimde Arazi Büyüklüğünün İşgücü Verimliliğine Etkisi, 5th ASM International Congress Of Social Science, Sayfa 2-12, Antalya.

Bozdemir, M., 2017. Dane Mısır Üretiminde Kaynak Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi: Konya İli Örneği, T.C. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Cohen, S., 2001. Microeconomic Policy, Routledge Taylor and Francis Group, London and New York.

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), 2018. Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, <http://www.dsi.gov.tr/docs/stratejik-plan/dsi-2018-faaliyet-raporu.pdf?sfvrsn=2>, Ankara.

Gümüş, E. ve Çınar, H., 2016. Türkiye, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa Birliği Sığır Eti Sektörlerinin Karşılaştırılması ve Dış Ticaret Açısından Değerlendirilmesi, Harran Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, Sayı 5(2), Sayfa 177-183.

Kaldor, N., 2007. Causes of Growth and Stagnation in the World Economy, Raffaele Mattioli Foundation, Cambridge University Press, New York.

MacDonald J. K. and McBride, W. D., 2009. The Transformation of U.S. Livestock Agriculture Scale, Efficiency and Risks, United States Department of Agriculture.

Mucuk, İ., 2003. Modern İşletmecilik Kitabı, Türkmen Kitabevi, 13. Basım, İstanbul.

Oğuz, C., Bayramoğlu, Z., Ağızan, S. ve Ağızan, K., 2017. Tarım İşletmelerinde Tarımsal Mekanizasyon Kullanım Düzeyi, Konya İli Örneği, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, Sayı 31(1), Sayfa 63-72.

Solow, R., 2004. Structural Reform and Economic Policy, Palgrave Macmillan, International Economic Association, New York.

TÜİK, 2016. http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1003, Erişim Tarihi: 21.03.2019.

TÜİK, 2018. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, Erişim Tarihi: 12.03.2019.

Türk Tarım Alet ve Makineleri İmalatçı Birliği (TARMAKBİR), 2019. Türkiye Tarım Makineleri Sektörü, Sektör Raporu, <http://www.tarmakbir.org/haberler/tarmakbirsekrap.pdf>, Derleyen: M. Selim İleri, Ankara.

Ulusoy, E., Evcim, H. Ü., Yazgı, A., İleri, M. S., Sabancı, A. ve Acar A. İ., 2019. Traktör ve Tarım Makinaları İmalat Sanayinin Bugünü ve Geleceği, http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/1ded4259d101feb_ek.pdf, Erişim Tarihi: 12.05.2019.

Uluslararası Elma Piyasasında Karşılaştırmalı Üstünlük Teorisine Göre Türkiye'nin Rekabet Gücünün Belirlenmesi

Zeki Bayramoğlu¹, Kemalettin Ağızan¹, Merve Bozdemir¹, Süheyla Ağızan¹

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Alâeddin Keykubat Yerleşkesi, Merkez/Selçuklu 42000, Türkiye
agizankemalettin@gmail.com

Özet

Türkiye tarımsal üretimde yüksek bir potansiyele ve ürün çeşitliliğine sahip ülkelerden birisi olup tarımsal ürünlerin ticaretinde ilk on ülke içerisinde yer almaktadır. Ekolojik ve iklimsel koşulların elverişli olması sayesinde Türkiye’de çok yıllık ve tek yıllık birçok ürün bulunmaktadır. Elma da bu ürünlerden biri olup dünyadaki ticari değeri yüksek tarımsal ürünlerdendir. Türkiye; Çin, ABD ve Polonya’dan sonra elma üretiminin en fazla olduğu ülkedir. Fakat üretim sıralamasında elde edilen başarıyı dış ticarete gerçekleştirilememiştir. Bu başarısızlığın temelinde tarım işletmelerinin yapısal özelliklerinden kaynaklanan ve rekabeti doğrudan etkileyen faktörler yer almaktadır. Çalışmada rekabet sürecini etkileyen her faktör ayrı ayrı değerlendirilmiş olup, Türkiye’nin elma üretimindeki rekabet analizi endeks hesaplamaları yardımıyla belirlenmiştir. Çalışmada “Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlük” (AKÜ) başta olmak üzere altı endeks hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Türkiye’nin rekabet gücünün uluslararası piyasalarda zayıf olduğu ve belirlenen ülkelerin hiçbirisiyle ihracat değerlerinin benzemediği tespit edilmiştir. Çalışmada tespit edilen sonuçlar üzerinden politika önerilerinde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: elma, ihracat, katma değer, meyve, rekabet analizi, tarımsal istihdam.

Abstract

Turkey is one of the countries with a high potential for agricultural production and product diversity and is located within the top ten countries in the trade of agricultural products. Thanks to favourable climatic and ecological conditions, there are many annual and perennial products in Turkey. Apple is one of these products and is one of the agricultural products with high commercial value in the world. Turkey is the country with the highest apple production after China, USA and Poland. However, the success achieved in the production rankings cannot be achieved in foreign trade. The main reason for this failure is the factors that directly affect the competition due to the structural features of agricultural enterprises. In this study, all factors affecting the competitive process are evaluated separately, and competitive analysis of apple production in Turkey is determined using the index calculations. In this study, six indices are calculated, primarily “Explained Comparative Advantage” (ECA). According to the results, Turkey's competitive power is weak in international markets and it is not comparable to the export values of any of the designated countries. Policy recommendations are made through the results found in the study.

Keywords: apple, export, added value, fruit, competition analysis, agricultural employment.

Giriş

Dünya meyve endüstrisi; tarıma dayalı sanayiye hammadde temin etmesi, işgücüne yoğun ihtiyaç duyulması sonucunda istihdam alanı oluşturması, katma değerli ürün yaratmada diğer sektörlerle göre görece ön plana çıkması ve dış ticaret payının yüksek olmasından dolayı önemlidir. Dünyada turuncgillerden ve muzdan sonra ekonomik anlamda üretimi ve ticareti yapılan meyvelerin başında elma gelmektedir. Elmanın ılıman iklime uygun meyve türleri içerisinde yer alması ve farklı ekolojik koşullara adaptasyon kabiliyetinin yüksek olması, dünya üzerinde geniş üretim alanlarına sahip olmasını sağlamıştır. Çin, ABD ve Polonya’dan sonra en

çok elma üretim alanı Türkiye’de bulunmaktadır. Türkiye’nin sahip olduğu kaynakları etkin kullanarak tarımsal üretimde başat konumuna gelmesi, rekabet üstünlüğünü artırmasıyla mümkün olacaktır. Bir ülkenin uluslararası piyasalardaki rekabet üstünlüğüne dış ticaret hacmi ve ihraç ettiği ürünler ile ölçülmektedir. Karşılaştırmalı üstünlükler açısından önemli olan; ülkenin ilgili sektördeki ihracatının toplam ihracatı içindeki payının, söz konusu sektördeki dünya ihracatın, dünyadaki toplam ihracat içindeki payına oranla daha yüksek olmasıdır. Ülkelerin sektörel ve mal grubu bazında ihracatlarındaki karşılaştırmalı üstünlüklerin belirlenmesi; açıklanmış karşılaştırmalı üstünlük (AKÜ) katsayılarının önemini ortaya çıkarmaktadır (Erkan, 2012). Hesaplanan AKÜ değeri bir ülkenin rekabet üstünlüğünü ifade etmektedir.

Tarım sektöründe bölgelerin veya ülkelerin uluslararası piyasalardaki rekabet gücünü belirleyen en önemli gösterge üretim faktörlerinin miktarı ve çeşitliliğidir. Bu faktörler arasında işgücü, girişimcilik, doğal kaynaklar ve sermaye yer almaktadır (Çoşkun, 2014). Tarım sektöründe rekabet üstünlüğünü sağlamak için gerekli olan bileşenlerinden biri işgücüdür. İşgücünün üretime yönelik bilgi düzeyi, kaynakları etkin ve verimli kullanması, hasatta ürün hassasiyeti ve özellikleri konusunda uzmanlaşması rekabet gücünün artırılmasında doğrudan etkilidir. Yapılan çalışmalarda Demircan ve ark. (2005); tarafından elma üretimine yönelik Isparta’da gerçekleştirilen çalışmada işgücü ihtiyacı 103,61 saat/da ve çeki gücü ihtiyacı 5,61 saat/da olarak belirlenmiştir. Karaçayır (2010); tarafından Karaman’da gerçekleştirilen çalışmada elma üretiminde toplam 106 saat/da işgücüne ve 7 saat/da çeki gücüne ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir. Kanat ve ark. (2017) tarafından Konya ilinden gerçekleştirilen çalışmada elma üretimindeki toplam işgücü isteği 129,30 saat/da ve çeki gücü isteği 6,32 saat/da olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu değerlere göre bir dekar elma üretiminde işgücüne duyulan ihtiyaç ortalama 113 saat ve çeki gücü ihtiyacı ortalama 6 saattir. Bir kişinin günde ortalama 8 saat çalıştığı varsayımı altında bir dekarda ortalama 14 günlük işgücüne ihtiyaç duyulmaktadır. Türkiye’de 2016-17 üretim dönemi içerisinde toplam 52.930 bin da olan elma üretim alanında ise toplam 741.020 bin günlük çalışma süresine ihtiyaç duyulmaktadır. Tarımda günlük 8 saat ve yıllık 280 gün çalışma esasına göre (Oğuz ve Mülâyim, 1997) bu değer yıllık ortalama 330.813 kişinin istihdamını ifade etmektedir. Genellikle ücretsiz aile işgücü ve mevsimlik tarım işçileri tarafından karşılanan işgücü ihtiyacında üretime yönelik hesaplanan niceliksel değer, üretim sürecine yönelik olarak niteliklerinin artırılması elma üretiminde Türkiye’nin rekabet gücünü artıracaktır. Ayrıca işletmelerde çeki gücü kullanımına yönelik ihtiyaçlar tarıma bağlı sanayiler açısından katma değer yaratırken, tarımsal faaliyetler sonucunda elde edilen ürünlerde tarıma dayalı sanayiler tarafından katma değerli ürünlere dönüştürülecektir.

Tarıma dayalı sanayiler açısından katma değer yaratılmasına olanak sağlayacak, işgücünün nitelikleri açısından değer yaratacak ve rekabeti etkileyen bir diğer faaliyet ise tarımsal girişimcilik faaliyetleridir. Kırsalda var olan girişimcilik fırsatlarının yakalanması ve katma değerli üretimin gerçekleştirilmesi sonucunda hem elma üretiminde değer yaratılmış olacak hem de kırsalda yeni istihdam alanları oluşturulacaktır. Bunun içinde tarımsal ürünün değer zincirine, işlenmesine, pazarlanmasına ve piyasada tutundurulmasına yönelik faaliyet alanlarının iyi analiz edilmesi gerekmektedir.

Elma üretiminde rekabeti sınırlandıran diğer bir faktör doğal kaynaklardır. Doğal kaynak sınırlılığında tarım sektörü açısından genellikle arazi varlığı ve sulama kaynakları yer almaktadır. Türkiye başta olmak üzere dünyada ekilebilir arazilerin son sınırına yaklaşılmış olması birim alanda verimliliğinin artırılmasını gündeme getirmektedir. Birim alanda verimliliğinin artırılmasında ise en önemli faktörlerden birisi suyun miktarı ve kullanım etkinliğidir. Dolayısıyla tüm ürünlerde olduğu gibi elma üretiminde de verimlilik artışının sağlanması için suya ihtiyaç duyulmaktadır. Türkiye’de elma üretimi yapılan bölgelerde sulama sorunlarının varlığı elma üretimini, kalitesini ve rekabet gücünü sınırlandırmaktadır.

Rekabet gücünü doğrudan etkileyen son üretim faktörü ise sermayedir. Türkiye’de tarım işletmelerinin genellikle küçük ölçekli olması ve işletmecilerin tarımsal gelirlerinin düşüklüğü rekabet gücünü zayıflatmaktadır. Tarımsal gelirin düşük olması tarım işletmecilerinin uzun vadeli planlar ve finansal organizasyonlar yapmasını, yatırım kararları almasını engellemektedir. Dolayısıyla işletmelerin kaynak erişiminde problem yaşaması ve var olan kaynaklarını etkin ve verimli kullanamama sorunu ortaya çıkmakta ve işletmelerin sürdürülebilir bir üretim süreci planlaması mümkün olmamaktadır. Bu durum da tarım işletmelerinin rekabet güçlerinin zayıf olmasına, uluslararası piyasalardaki talebin ve beklentilerin karşılanamamasına neden olmaktadır.

Bu çalışma da Türkiye’nin 2001-2017 yılları arasında elma ihracatındaki karşılaştırmalı üstünlüğünün belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada öncelikle Dünya’da ve Türkiye’de elma üretimi ile ilgili mevcut durum değerlendirilmiş daha sonrada AKÜ başta olmak üzere 6 farklı endeks hesaplanmış, bununla birlikte elma ihracatında rakip ülkelerle Türkiye’nin benzerliğinin belirlenmesi için ihracatta benzerlik endeksi hesaplanmıştır.

Materyal Ve Metot

Çalışma kapsamında ikincil veriler kullanılmış olup, bu veriler ilgili kurum ve kuruluşların istatistik sayfaları ve raporlarından, ulusal veya uluslararası literatürden derlenerek hazırlanmıştır. Çalışma kapsamında elma üretimine yönelik açıklanmış karşılaştırmalı üstünlükler (AKÜ) teorisi kullanılarak rekabet endeksi hesaplanmıştır. Elma üretim miktarının yıllar itibariyle artmasına karşın pazarda rekabet gücünün belirlenmesi ve bu yönde etkin politikaların uygulanmasına yönelik eksikliklerin tespit edilmesi amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

Çalışma kapsamında kullanılan AKÜ hesaplama yöntemi, bugüne kadar farklı birçok çalışmaya konu olmuştur (Özağ ve ark., 2000; Ferto ve Hubbard, 2001; Altay ve Gürpınar, 2008; Çoban ve ark., 2010; Laursen, 2015). AKÜ belirli bir üründe veya sektörde ülkelerin rekabet üstünlüklerini karşılaştırmak amacıyla kullanılan bir hesaplama yöntemidir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen hesaplama; öncelikle bir ürünün veya sektörün ülkesel ve küresel ihracat oranları belirlenir daha sonra o ülkenin sahip olduğu ihracat değeri ve dünyadaki toplam ihracat değeri birbirlerine oranlanır ve AKÜ değeri hesaplanır.

$$AKÜ (RCA_{ij}) = (X_{ij}/X_{jt}) / (X_{wi}/X_{wt})$$

X_{ij} = j ülkesinin i malı ihracatını
 X_{jt} = j ülkesinin toplam ihracatını
 X_{wi} = i sektörünün veya malının dünya ihracatı
 X_{wt} = Toplam dünya ihracatı

AKÜ veya RCA olarak ifade edilen bu değer 0 ile ∞ arasında değişmektedir. Eğer değer birden büyükse incelenen ülkenin ilgili üründe veya sektörde karşılaştırmalı üstünlüğe yani rekabet üstünlüğüne sahip olduğu söylenebilir. Diğer bir deyişle o ürünün veya sektörün; ilgili ülkenin toplam ihracattaki payı, dünya ticaretindeki payından daha büyüktür. Eğer bu değer 1’den küçük ise o üründe veya sektörde ilgili ülkenin rekabette dezavantajlı olduğu söylenebilir (Vlachos, 2001; Havrila ve Gunawardana, 2003).

$AKÜ > 1$ = j ülkesinin t döneminde k malının (sektörü) ihracatı payı, aynı dönemde toplam dünya ihracatındaki payından büyüktür. Ülke söz konusu üründe (sektörde) açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğe sahiptir ve uzmanlaşmıştır (Coxhead, 2007).

$AKÜ < 1$ = j ülkesinin t döneminde k malının (sektörü) ihracatı payı, aynı dönemde toplam dünya ihracatındaki payından küçüktür. Ülke, söz konusu üründe (sektörde) açıklanmış karşılaştırmalı dezavantaja sahiptir ve uzmanlaşmamıştır.

$AKÜ=1$ = j ülkesinin t döneminde k malının (sektörü) ihracatı payı, aynı dönemde toplam dünya ihracatındaki payına eşittir. Ülkenin söz konusu ürünlerdeki uzmanlaşma seviyesi, dünyanın uzmanlaşma seviyesiyle aynıdır.

Daha ayrıntılı bir analizle karşılaştırmalı üstünlüğün önemini göstermek amacıyla Balassa'nın AKÜ katsayısını 4 aşamada sınıflandırabiliriz (Hinloopen ve Van Marrewijk, 2001)

1. Sınıflandırma $\rightarrow 0 < AKÜ \leq 1$; Karşılaştırmalı üstünlük yoktur.
2. Sınıflandırma $\rightarrow 1 < AKÜ \leq 2$; Zayıf bir karşılaştırmalı üstünlük vardır.
3. Sınıflandırma $\rightarrow 2 < AKÜ \leq 4$; Orta derecede karşılaştırmalı üstünlük vardır.
4. Sınıflandırma $\rightarrow 4 < AKÜ$; Güçlü bir karşılaştırmalı üstünlük vardır.

AKÜ değerinin sadece ihracat büyüklüğünü dikkate alması nedeniyle, alternatif olarak Vollrath tarafından geliştirilen hesaplamalarda çalışma kapsamında kullanılmıştır. İki hesaplama yöntemine göre de kullanılan değerlere ait eşitlikler aşağıda yer almaktadır.

$$\begin{aligned} RXA_{ij} &= (X_{ij}/X_{nj}) / (X_{ir}/X_{nr}) \\ RMA_{ij} &= (M_{ij}/M_{nj}) / (M_{ir}/M_{nr}) \\ RTA_{ij} &= RXA_{ij} - RMA_{ij} \\ RC_{ij} &= \ln(RXA_{ij}) - \ln(RMA_{ij}) \\ ES &= (X_{ij}/X_{nj}) / (M_{ij}/M_{nj}) \end{aligned}$$

Burada, X = ihracatı, M = ithalatı, n = ülkenin veya sektörün geri kalan tüm malları ve r = dünyadaki tüm malların geri kalanını göstermektedir. Buna göre,

$$\begin{aligned} RTA_{ij} &= j \text{ ülkesinin } i \text{ malında göreceli ticaret avantajını} \\ RXA_{ij} &= j \text{ ülkesinin } i \text{ malında göreceli ihracat avantajını} \\ RMA_{ij} &= j \text{ ülkesinin } i \text{ malında göreceli ithalat avantajını} \\ RC_{ij} &= j \text{ ülkesinin } i \text{ malında göreceli rekabet üstünlüğü indeksini} \\ ES &= j \text{ ülkesinin } i \text{ malında ihracatta uzmanlaşma endeksini ifade etmektedir.} \end{aligned}$$

Çalışma kapsamında elma üretiminde hangi ülkelerin rakip olduğunu belirlemek amacıyla ihracat benzerlik endeksi kullanılmıştır. İhracat benzerlik endeksi uluslararası literatürde iki ülkenin ya da ülke gruplarının ihracatlarının benzerliklerini gösteren bir endekstir. Bu endeks sayesinde zaman içerisinde ihracat değişimi izlenebilir ve ülkenin ihracat yapısı ile ilgili yorumlamalar yapılabilir. İhracat benzerlik endeksi ile hesaplanan bu değer toplam ihracatın büyük bir değere sahip olmasından dolayı etkilenmemekte ve küçük bir ülkenin ihracat yapısının diğer büyük ülkelerle karşılaştırılmasında bir sakınca meydana gelmemektedir. Hesaplanan endeks değeri 0 ile 100 arasında değişmektedir. Endeks benzerliğinin en az olduğu durumda “0” en fazla olduğu durumda ise “100” değerini almaktadır. Çalışma kapsamında ihracat benzerlik endeksi hesaplanırken aşağıdaki formülden yararlanılmıştır. Formülde yer alan X_{ij} ve X_{ik} sektörünün j ve k ülkelerindeki ihracat payını göstermektedir.

$$XS_{jk} = \sum [\min(X_{ij}, X_{ik}) * 100] \quad (\text{Altay ve Gürpınar, 2008}).$$

Tartışma

Dünya’da üretimi yapılan meyveler arasında ilk sırada muz, ikinci sırada elma bulunmaktadır. Dünya’da üretilen tüm meyvelerin içerisindeki payı %12 olan elmanın üretiminde yer alan lider konumdaki ülkeler meyvecilikte oldukça büyük farklılıklar göstermektedir. Çünkü tarımsal üretim iklimsel faktörlere yüksek bağlılık göstermekte olup, ürün rekoltesi yıllar itibarıyla ülkelere göre değişmektedir. Ayrıca teknolojiye bağlı değişiklikler ve üretim sistemlerinin

gelişmesiyle de ürün miktarında değişimler meydana gelmekte ve bu durum üretici lider ülke sıralamasında yıllar itibariyle değişime neden olmaktadır. Tablo 1’de görüldüğü üzere elma üretiminde 2017 yılı itibariyle belirlenen lider ülke Çin olup, en fazla ürün miktarına sahip olan ülkeleri sırasıyla; ABD, Türkiye ve Polonya takip etmektedir. Çin tek başına dünyadaki üretimin %49,78’ini karşılamaktadır. Toplam üretim miktarı içerisinde Amerika Birleşik Devletleri %6,22 ve Türkiye %3,65 oranında paya sahiptir.

Tablo 14. Yıllar İtibariyle En Büyük Elma Üreticileri (milyon ton)

Ülkeler/Yıllar	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Çin	20,4 4	24,0 2	33,2 7	35,9 9	38,4 9	39,6 8	40,9 2	38,9 0	40,3 9	41,3 9
Amerika Birleşik Devletleri	4,80	4,38	4,21	4,28	4,08	4,73	5,36	4,56	5,16	5,17
Türkiye	2,40	2,57	2,60	2,68	2,89	3,13	2,48	2,57	2,93	3,03
Polonya	1,45	2,07	1,88	2,49	2,88	3,09	3,20	3,17	3,60	2,44
Hindistan	1,05	1,74	1,78	2,89	2,20	1,92	2,50	2,13	2,52	2,27
İran	2,10	2,66	2,90	3,11	3,10	3,04	2,41	2,41	2,47	2,10
İtalya	2,23	2,19	2,20	2,41	1,99	2,22	2,47	2,47	2,46	1,92
Şili	0,81	1,30	1,62	1,59	1,61	1,72	1,74	1,72	1,74	1,77
Fransa	2,13	1,83	1,75	1,76	1,31	1,69	1,85	1,97	1,82	1,71
Rusya	1,83	1,79	0,99	1,20	1,40	1,57	1,62	1,61	1,84	1,64
Dünya	59,1 3	61,9 1	71,1 9	77,0 8	78,6 1	82,8 4	85,4 8	82,4 5	85,2 0	83,1 4

Kaynak: FAO (2019)

Türkiye’de hemen hemen tüm illerde elma yetiştiriciliği yapılmaktadır. Elmanın ılıman iklim meyve türleri arasında yer alması, sahip olunan jeopolitik konum itibariyle Türkiye’nin ılıman iklime sahip olması gibi nedenlerle geniş alanlarda elma üretilmektedir. Türkiye’deki elma üretiminin %20,40’ı Isparta, %13,60’ı Karaman ve %12’si Niğde’dedir. Özellikle bu illerde üretim, işleme ve depolama gibi üretim faaliyetlerinin çeşitlendirilmesi katma değerli ürünler yaratılması açısından önemlidir. Bölgede böyle bir yatırımın gerçekleştirilmesi hem Türkiye’nin elma üretimindeki rekabetinin artmasına hem de doğrudan ve dolaylı araçlarla yeni istihdam alanlarının oluşturulmasına imkân sağlayacaktır. Yaratılan katma değer ve istihdam; ekonomik büyüme ve kalkınmaya katkı sağlarken, sosyal açıdan da refah artışı yaratılacaktır.

Tablo 2’de ise Türkiye’de elma üretimine ait veriler gösterilmektedir. Buna göre Türkiye’de yıllar itibariyle üretim miktarında dalgalanmalar görülmektedir. Üretim miktarındaki bu dalgalanmaların nedeni iklimsel faktörlerdir. Türkiye elma üretiminde kendine yeterli bir ülke konumunda olduğu görülmektedir. Türkiye’de 2017 yılında yaklaşık 3 milyon ton elma üretimi gerçekleşmiştir. Bu üretimin sadece %22,96’sı ihraç edilmiştir. Yıllar itibariyle elmanın yurtiçi kullanım miktarları da artmıştır. İç tüketimdeki artışın temelinde özellikle son yıllarda Türkiye’ye gelen turist ve göçmen-mülteci sayısındaki artışın etkili olduğu düşünülmektedir.

Tablo 15. Türkiye Elma Verileri (bin ton)

Yıllar	Arz=Kullanım (Bin Ton)	İhracat (Bin Ton)	İthalat (Bin Ton)	Kayıplar (Bin Ton)	Kişi Başına Tüketim (Kg)	Kullanılabilir Üretim (Bin Ton)	Tüketim (Bin Ton)	Üretim (Bin Ton)	Üretim Kayıpları (Bin Ton)	Yeterlilik Derecesi (%)	Yurt İçi Kullanım (Bin Ton)
2000	2.278,21	85,30	3,01	175,43	30,20	2.275,20	2.017,48	2.400,00	124,80	103,80	2.192,91
2005	2.448,04	519,02	11,68	154,32	-	2.436,36	1.774,71	2.570,00	133,64	126,30	1.929,03
2010	2.537,81	550,38	73,01	159,00	24,80	2.464,80	1.828,44	2.600,00	135,20	124,00	1.987,43
2011	2.582,51	525,84	41,80	164,53	25,30	2.540,71	1.892,13	2.680,08	139,36	123,50	2.056,67
2012	2.828,55	359,98	89,79	197,49	30,00	2.738,76	2.271,08	2.888,99	150,23	111,00	2.468,57
2013	3.020,41	741,74	54,64	182,29	27,30	2.965,77	2.096,37	3.128,45	162,68	130,20	2.278,67
2014	2.411,90	612,18	60,43	143,98	21,30	2.351,46	1.655,74	2.480,44	128,98	130,70	1.799,72
2015	2.523,12	556,28	86,99	157,35	23,00	2.436,13	1.809,49	2.569,76	133,63	123,90	1.966,84
2016	2.795,75	754,06	22,06	163,34	23,50	2.773,69	1.878,36	2.925,83	152,14	135,90	2.041,69
2017	2.950,77	696,27	76,28	180,36	25,70	2.874,49	2.074,14	3.032,16	157,67	127,50	2.254,50

Kaynak: (TEPGE, 2018; TÜİK, 2019)

Türkiye elmanın dış ticaretinde, üretim miktarında olduğu kadar başarılı değildir. Bunun nedenleri; elma üretiminde güçlü bir iç piyasa talebinin oluşması, ihracata verilen desteklerin rakip ülkelere göre düşük kalması ve dış pazarda gerekli ürün tanıtımlarının eksik olmasıdır. Örneğin Türkiye’de yaklaşık 3 milyon ton taze elma üretimi yapılırken, ABD’de 5 milyon ton elma üretilmektedir. Fakat ABD taze elmanın dış ticaretinde Türkiye’den 7 kat daha fazla ihracat yapmaktadır.

Dünyada gelişmiş ülkelerin önemli bir bölümünde elma üretimindeki rekabeti artırmak için meyve bahçelerinde sık dikim yöntemi uygulanmıştır. Avusturya, ABD, İsviçre, Şili, İtalya, Çin ve Hindistan gibi ülkelerde sık dikim yöntemi kullanılarak dikim alanlarının genişletilmesi sayesinde normal şartlarda elde edilecek üretim miktarının çok üstünde bir üretim artışı sağlanmıştır. Sık ekim yönteminde teknolojinin yoğun kullanımı ve üretime yönelik planlama kabiliyeti tarımsal faaliyetlerde nitelikli işgücüne duyulan ihtiyacı ön plana çıkarmaktadır. Özellikle gelişmiş teknolojileri kullanma ve bu teknolojiyi yönetmede başarı elde eden nitelikli işgücü sayesinde, üretim alanlarındaki azalmaya rağmen ABD, Rusya ve İtalya gibi ülkelerinde birim alanda verim artışları sağlanmış ve dekar alanda üretim miktarı artırılmıştır. Türkiye’nin elma üretiminde rekabet gücünü artırması içinse sık dikim yöntemini uygulanması ve gelişen teknolojiyi üretim alanlarına entegre etmesi gerekmektedir. Fakat Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde tarım sektöründe yaşanan finansal zorluklar, işletmelerin küçük ölçekli olması, kaynakların etkin kullanılamaması, işgücünün niteliği ve teknolojiyi kullanım seviyelerinin düşük olması, kırsal alanda girişimci kişilik özelliklerine sahip bireylerin sayıca yetersiz olması gibi nedenlerle kırsalda yapısal dönüşümler uygulanamamakta ve sektörel rekabette yetersiz kalmaktadır.

Türkiye’de rekabet gücünün iyileştirilmesi için bölgesel kalkınmaya yönelik üretim desenlerinin belirlenmesi, planlı üretime geçilmesi ve tarımsal üretimde katma değer artışı yaratılması gerekmektedir. Bu üretim sürecinin somutlaştırılması için çalışmada Türkiye’nin önemli üretim potansiyeline sahip meyvelerinden biri olan elmanın rekabet gücünün belirlenmesi amaçlanmıştır. Literatürde rekabet gücünü belirlemek için sıklıkla kullanılan hesaplamalardan biri “Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler” (AKÜ) (Revealed Comparative Advantage - RCA) yöntemidir. AKÜ küresel çapta ticarete uzmanlaşma düzeyini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır. Bela Balassa tarafından 1965 yılında kullanılan bu teoriyle birlikte, ülkeler arasında farklılık gösteren fırsat maliyetleri sayesinde ülkelerin üretimde ve dış ticarete uzmanlaşacağı söylenebilmektedir. Bu değer daha öncede ifade edildiği üzere 1’den küçük ise

ülke söz konusu üründe dezavantajlı olarak karşılaştırmalı üstünlüğe sahip, 1’den büyük ise de karşılaştırmalı üstünlükler teorisine göre avantajlı konuma sahip olduğu söylenebilmektedir. Çalışma kapsamında 2001-2017 yılları arasında Türkiye’nin elma üretimindeki rekabet endeksi AKÜ formülüne göre belirlenmiştir. Türkiye’nin rekabet düzeyi yıllar itibariyle dalgalanmalar göstermesine rağmen 2001 yılında 0,60 olan endeks değeri 2017 yılında 0,89 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3). Bu durumda endeks değerinin yıllar itibariyle artış göstermesine rağmen, Türkiye’de üretilen elmanın küresel rekabette dezavantajlı bir konumda olduğu söylenebilir.

Tablo 16. Elma Ürününe Ait Rekabet Gücü İndeks Değerleri

Yıllar	AKÜ (RCA)	RXA	RMA	RTA	RC	ES
2001	0,60	0,60	0,0027	0,59	5,41	0,31
2002	0,38	0,38	0,0044	0,37	4,46	0,18
2003	0,47	0,47	0,0035	0,46	4,89	0,23
2004	0,36	0,36	0,0030	0,36	4,79	0,19
2005	0,43	0,43	0,0050	0,43	4,47	0,24
2006	0,32	0,32	0,0045	0,32	4,26	0,19
2007	0,12	0,12	0,0052	0,12	3,16	0,09
2008	0,23	0,23	0,0028	0,22	4,39	0,16
2009	0,48	0,48	0,0047	0,47	4,62	0,40
2010	0,69	0,69	0,0025	0,68	5,61	0,56
2011	0,68	0,68	0,0043	0,67	5,06	0,51
2012	0,46	0,46	0,0025	0,45	5,20	0,36
2013	0,74	0,74	0,0014	0,74	6,25	0,54
2014	0,65	0,65	0,0019	0,65	5,85	0,54
2015	0,81	0,81	0,0008	0,81	6,96	0,73
2016	0,58	0,58	0,0003	0,58	7,53	0,57
2017	0,89	0,89	0,0003	0,89	7,85	0,69

Türkiye’nin elma ihracatında yıllar itibariyle önemli oranda farklılıklar görülmektedir. Özellikle 2000’li yıllarında yaşanan ekonomik ve siyasi krizler elma üretimini ve ihracatını olumsuz etkilemiştir. Son yıllarda ise elma üretiminde artış olmasına rağmen Türkiye’nin ihracat miktarının istenilen noktada olmamasının nedeni katma değerli ürünlerin pazarda yer almasından kaynaklanmaktadır. Katma değeri düşük olan ürünlerin pazarda yer almasının ülkenin rekabet gücünü azalttığı yönünde literatürde birçok çalışma yer bulunmaktadır (Erkan, 2012; Erkan ve ark., 2015; Bashimov, 2016).

Bir diğer rekabet indeksi hesaplama yöntemi ise “Nispi İhracat Avantajı” (RXA)’dır. Hesaplama sonucunda elde edilen rekabet düzeyini gösteren değer; belirli bir üründe herhangi bir ülkenin dünya piyasalarında sahip olduğu ihracat payının diğer bütün mallarda dünya ihracatında sahip olduğu paya oranıdır. Bu hesaplama yöntemi RCA olarak ifade edilen rekabet endeksi hesaplama yöntemine benzerdir. Fakat RXA ile RCA arasındaki temel fark; RXA hesaplama yönteminde ele alınan ürünlerin veya ülkelerin iki kere hesaplanmasını engellemektir. RXA rekabet endeksi değerinin yorumlanması RCA rekabet endeksi değerinin yorumlanmasına benzemekle birlikte; değer 1’den büyük olması ülkenin rekabet avantajı sağladığını, 1’den düşük olması ise rekabette dezavantajlı olduğunu ifade etmektedir. Çalışma kapsamında RXA ve RCA rekabet endeksi değerleri birbirine eşit olarak belirlenmiş olup, bu durum tesadüften ileri gelmektedir. Ayrıca yıllar itibariyle her iki endekse ait değerlerinde 1’den küçük olması Türkiye’nin elma üretiminde ve ihracatında rekabet dezavantajına sahip olduğunun göstergesidir.

Rekabet gücünün hesaplanmasında kullanılan bir diğer yöntem ise “Görelî İthalat Avantajı” (RMA)’dır. Bu değer ihracat avantajını temsil eden RXA’nın ithalat dönüşümü olarak da ifade edilebilir. Bu rekabet düzeyi değerinde RXA’da olduğu gibi aynı ürün ve ülke değerlerinin tekrar hesaplamaya dâhil edilmemesi için eşitlikte ilgili ürünün ticaret değerleri ve bu ürün dışında geriye kalan diğer ürünlerin ticaret değerleri kullanılmaktadır. Türkiye’nin elmada oldukça düşük miktarda elma ithalatı yapması nedeniyle RMA değeri düşüktür.

Rekabet gücünü gösteren bir diğer hesaplama yöntemi “Nispi Ticaret Avantajı” (The Relative Trade Advantage Index - RTA) olup, ihracat endeksi (RXA) ile ithalat endeksi (RMA) arasındaki farkı ifade etmektedir. Elde edilen RTA değerinin pozitif olması ülkenin rekabetçi avantaja, negatif değerde olması ülkenin rekabetçi dezavantaja sahip olduğunun göstergesidir. Bu endeks ile ortaya konulan rekabet avantajı görelî ihracat ve ithalat avantajlarının önemiyle ağırlıklandırılan bir göstergedir. Böylece ilgili malın ihracat ve ithalatına ilişkin çok küçük değerlerin endeks üzerinde etkili olması söz konusu değildir.

Vollrath RC endeksi arz ve talep dengesini içerdiği için daha çok tercih edilen bir endeks olup, bir malın veya ülkenin karşılaştırmalı üstünlüğünü yani rekabet gücünü daha iyi ifade etmektedir. Bu değere göre yıllar itibarıyla değerler arasında çok büyük değişimler yaşanmamış fakat 2001 yılında %5,41 olarak hesaplanan RC endeksi, 2017 yılında %7,85 olarak belirlenmiştir.

Bir diğer rekabet hesaplama yöntemi ise “Ticarette Uzmanlaşma” (ES) endeksidir. Her bir ürün için $(\text{İhracat} - \text{İthalat}) / (\text{İhracat} + \text{İthalat})$ oranının mutlak değerinin, o ürünün toplam dış ticaretteki payına göre ağırlıklı toplamı bulunarak bir ülkenin toplam uzmanlık düzeyi hesaplanmaktadır. Elde edilen bu değer 0 ve 1 arasında değişmekte olup, değer 1’e yaklaştıkça söz konusu ülkede uzmanlaşmanın arttığı söylenebilir. Bu hesaplama yönteminde diğerlerinden farklı olarak kullanılan veriler dünya toplamını değil, belirli bir piyasaya ya da rakibe ait verilerdir (Tablo 4).

Tablo 17. Türkiye'nin Ülkelere Göre İhracatta Benzerlik Endeksi

Ülkeler	Çin	ABD	Fransa	Hollanda	İtalya	Polonya	İran	G. Afrika	Şili	Y. Zelanda
2001	3,78	5,64	5,06	10,93	5,49	4,03	11,29	5,06	5,06	5,49
2002	4,59	5,48	6,01	10,60	4,21	4,47	17,57	6,01	6,01	4,21
2003	4,79	5,03	6,27	12,05	6,21	4,66	19,98	6,27	6,27	6,21
2004	4,62	4,74	7,38	12,58	4,89	4,34	24,94	7,38	7,38	4,89
2005	4,02	5,56	10,38	9,62	5,50	3,78	19,61	10,38	10,38	5,50
2006	3,85	5,41	11,83	11,02	4,62	3,77	18,47	15,28	15,28	4,62
2007	4,20	5,60	14,05	11,88	2,02	4,12	19,82	16,25	16,25	2,02
2008	4,88	5,76	13,87	12,69	4,03	4,10	17,67	17,67	23,77	4,03
2009	5,93	7,21	14,38	11,44	9,17	4,68	22,73	34,02	51,46	9,17
2010	5,27	6,57	15,11	13,03	10,58	4,19	23,84	24,24	28,80	10,58
2011	4,82	6,43	16,96	12,77	9,73	4,01	19,80	17,71	17,71	9,73
2012	4,69	7,03	16,77	13,08	7,64	4,09	21,88	32,54	33,46	7,64
2013	4,66	7,11	11,79	14,45	12,40	4,34	29,20	11,79	11,79	12,40
2014	4,39	6,71	17,21	13,17	9,93	4,03	22,43	20,27	20,27	9,93
2015	4,54	6,83	16,44	11,75	13,52	4,33	26,56	16,44	16,44	14,61
2016	6,93	6,45	14,90	15,83	11,36	4,62	25,17	14,90	14,90	11,36
2017	6,42	6,32	18,54	13,15	11,79	4,39	23,81	29,03	29,03	16,07

Türkiye'nin elma piyasasındaki rakiplerini tespit etmek amacıyla ihracatta benzerlik endeksi kullanılmıştır. İki ülke arasındaki ihracatlarının benzerliğini gösteren bu endeks ayrıca yıllar itibarıyla ülkelerin ihracatlarındaki değişimleri de takip etmektedir. Böylece ülkeler arasında ortaya çıkan farklılıkların ülkelerin bireysel performansından mı yoksa ortak hareket etmekten mi kaynaklandığı yönünde yorumlamalar yapılabilmektedir. Hesaplanan endeks değeri 0 ile 100 arasında değişmekte olup, endeksin 0 olması durumunda benzerliğin en az olduğu, 100 olması durumunda ise ülkelerin ihracattaki karakteristik yapılarının birbirinin aynısı olduğu ileri sürülmektedir.

İhracat benzerlik endeksi; ürün grupları itibarıyla oransal dağılımın benzerliğini göstermektedir. Bu nedenle küçük bir ülkenin ihracat yapısıyla büyük bir ülkenin ihracat yapısının kıyaslanabilmesi mümkün olmaktadır. Çalışmada dünya elma ihracatında rekabet üstünlüğüne sahip olan ülkelerle Türkiye ihracat yapısı arasında benzerlikler incelenmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre Türkiye'nin ihracatta ilk on içerisinde yer alan ülkelere hiçbiri ile rekabet içerisinde olmadığı belirlenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda Türkiye'nin ihracatında katma değeri düşük hammadde ve emek yoğun ürün gruplarındaki gücünün zamanla artmasına rağmen hâlen istenilen seviyede olmadığı belirlenmiştir. Buna karşın Türkiye önemli bir elma üreticisi olarak bilinmekte olup, güçlü bir iç piyasa talebinin olması, üreticilerin ihracat konusunda yeterli bilgiye sahip olmamaları ve üretim faktörlerinin sınırlılığı gibi nedenlerden dolayı Türkiye elma ticaretinden yeterince pay alamamaktadır. Fakat özellikle Türkiye'nin Çin ve ABD gibi elma ticaretinde söz sahibi ülkelere göre fiyat avantajına sahip olması sebebiyle üretimin pazar talebine göre istenilen özellikte ve kalitede planlanabilmesi ihracatı artırmak açısından önemli bir faktör olarak öngörülmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Dünya'da ve Türkiye'de meyvecilik sektörü istihdama katkı sağlaması, sanayiye hammadde yaratması ve ülke ekonomisine ihracattan elde ettiği döviz getirisini sağlaması açısından önemli bir tarımsal faaliyet koludur. Dünyada muzdan sonra en çok üretimi gerçekleştirilen meyvenin elma olması ve Türkiye'nin de elma üretiminde ilk beş ülke içerisinde yer alması açısından elma önemli ve stratejik bir üründür. Bu önemine karşın rekabet gücünün istenilen düzeye erişememesi nedeniyle ihracatta aynı başarı elde edilememiştir. Türkiye'nin elma üretimi için yeterli potansiyele sahip olduğu bilinmekle birlikte, üretim miktarı küresel rekabet açısından tek başına yeterli olmamaktadır. Rekabette başarının sağlanması için üretim kadar ihracat değerlerinin de yüksek olması gerekmektedir. Bunun içinde üretimde, ürüne katma değer yaratmada, değer zinciri oluşturmada ve pazarlamada nitelik sahibi işgücüne, girişimcilik faaliyetlerine ve etkin kullanılabilecek doğal kaynakların varlığına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin elma üretimine yönelik Balassa ve Vollrath endeksi yardımıyla rekabet gücü belirlenmiştir. Hesaplanan bu endekslerin yanı sıra elma ihracatında ilk sırada yer alan ülkelerin ihracat değerleriyle, Türkiye'nin ihracat değerlerini karşılaştırmak amacıyla ihracat benzerlik endeksi hesaplanmıştır. Yapılan analizlerden elde edilen sonuçlarına göre Türkiye'nin elma pazarlamasında rekabet gücünün yüksek olmadığı ve küresel elma piyasasında güçlü rakiplerinin olduğu belirlenmiştir. Türkiye'nin rekabet gücünün artırılması için elma üretiminde ve hasadında çalışan işgücünün niteliklerinin artırılması, üretim faktörlerinin etkin kullanılması, katma değerli ürünlerin üretilmesi, kalite ve verimlilik odaklı üretim planlamasının yapılması, etkili ve sürdürülebilir tarım politikalarını uygulanması gerekmektedir. Elmanın çeşitli kullanım alanlarına sahip olması (sirke, meyve suyu, meyve kurusu vb.) üretim sürecinde avantaja dönüştürülerek, yüksek katma değerli farklı ürün kombinasyonlarının piyasada tutundurulması ve rekabet gücünün artırılmasına yönelik faaliyetler gerçekleştirilmelidir. Bunun yanı sıra ambalajlama, paketleme, marka değeri yaratma ve ürünü piyasada tutundurmaya yönelik faaliyetlerinde artırılması gerekmektedir. Özetle elma

üretiminde rekabet gücünün artırılması ve doğrudan ihracatta artış sağlanması için yapılması gerekenler aşağıda sıralanmıştır:

1. Öncelikle elma üreticilerine yönelik üretim tekniği konusunda eğitimler verilmelidir. Bu konuda elma üreticilerinin üretim hacimlerinin ve üretim kalitelerinin artırılmasına yönelik uygun stratejilerin belirlenmesi ve elma üreticilerine yönelik eğitim içeriklerinin oluşturulması gerekmektedir. Bu eğitimler hem işgücünün niteliklerine katkı sağlayacak hem de ürünün kalitesini ve muhafazasını doğrudan etkileyerek rekabet gücünü artıracaktır. Elma üreticilerine üretim tekniklerine, finansal yönetime ve ihracata yönelik yasal düzenlemelerle ilgili eğitimler verilmeli, eğitimler üniversiteler tarafından tarımsal yayım ve iletişim teknikleri kapsamında gerçekleştirilmelidir.
2. Finansal piyasalarda oluşan belirsizlikler veya dalgalanmalar ihracatı olumsuz etkilemektedir. Piyasada oluşan döviz risklerine karşı işletmelerin farklı finansal türevlerin (Swap, Future, Forward vb.) kullanımına yönelik teşvik edilmeleri ve finansal yönetim ve finans uygulamaları konusunda bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Ayrıca üreticilerin önemli bir kısmı ihracat pazarlarındaki prosedürleri bilmedikleri için elma ihracatı yapmaktan kaçınmaktadırlar. Bu prosedürlerin öğrenilmesi çok zaman alıcı ve maliyetli olmadığı için bu prosedürlere yönelik seminerlerin verilmesi elma üreticilerinin rekabet güçlerinin artırılmasına doğrudan katkı sağlayacaktır.
3. Türkiye'nin elma ihracatı yapabilmesi için gerekli olan bir diğer eylem de ürünlere ait kalite belgelerinin alınmasıdır. Nitekim her bir ülke farklı standart ve kalitede ürün talep etmekte olup, piyasa koşullarına göre ürünlerin standartlaştırılması gerekmektedir. Bunun için de uluslararası aracılık yapan firmalarla anlaşmalar yapılarak ürünlerin belirli standartlara göre sınıflandırılması sağlanmalıdır.
4. Elma üretiminde kalitenin korunması ve rekabet gücünün artırılmasında en önemli faktörlerden birisi de depolamadır. Bu kapsamda ihracatın artırılması için depolama olanaklarının artırılması gerekmektedir. Fakat Türkiye'de depolama maliyetlerinin yüksek olması ve işletmelerin gelirlerinin yeni yatırımlar için sınırlı olması, rekabet gücünün kısıtlanmasına neden olmaktadır. Bu nedenle depoculuk faaliyetlerine yönelik gerçekleştirilecek yatırımlarda tarım işletmecileri teşvik edilmeli ve desteklenmelidir.
5. Elma üreticilerinin ihracatını sınırlandıran bir diğer faktör de üretici sermayesindeki sınırlılıklardır. Bu nedenle ihracat yapmak isteyen üreticilerin teşvik edilmesi ve bu doğrultuda stratejiler geliştirilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

Altay, B. ve Gürpınar, K., 2008, Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler Ve Bazı Rekabet Gücü Endeksleri: Türk Mobilya Sektörü Üzerine Bir Uygulama, Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10 (1), 257-274.

Bashimov, G., 2016, Elma İhracatında Türkiye'nin Karşılaştırmalı Üstünlüğü, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 (2), 9-15.

Coxhead, I., 2007, A new resource curse? Impacts of China's boom on comparative advantage and resource dependence in Southeast Asia, World Development, 35 (7), 1099-1119.

Çoban, O., Peker, A. E. ve Kubar, Y., 2010, Türk tarımının Avrupa Birliği ülkeleri karşısındaki sektörel rekabet gücü, Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 10 (20), 247-266.

Çoşkun, A., 2014, Dış Ticaret Teorileri Kapsamında Türkiye'nin Rekabet Gücü Üzerine Bir Değerlendirme, Tekirdağ S.M.M.M Odası Sosyal Bilimler Dergisi, 3, 1-10.

Demircan, V., Yılmaz, H. ve Binici, T., 2005, Isparta ilinde elma üretim maliyeti ve gelirinin belirlenmesi, Tarım Ekonomisi Dergisi, 11 (1 ve 2), 71-80.

Erkan, B., 2012, Türkiye'nin geleneksel ihraç tarım ürünlerinde uzmanlaşma düzeyi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi, 4 (1), 75-83.

Erkan, B., Arpacı, B. B., Yaralı, F. ve Güvenç, İ., 2015, Türkiye'nin sebze ihracatında karşılaştırmalı üstünlükleri, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, 18 (4), 70-76.

FAO, 2019, Elma Üretim Miktarı, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>: [05.05.2019].

Ferto, I. ve Hubbard, L. J., 2001, Regional comparative advantage and competitiveness in Hungarian agri-food sectors, 77th EAAE Seminar/NjF Seminar, 56-69.

Havrila, I. ve Gunawardana, P., 2003, Analysing comparative advantage and competitiveness: an application to Australia's textile and clothing industries, Australian Economic Papers, 42 (1), 103-117.

Hinloopen, J. ve Van Marrewijk, C., 2001, On the empirical distribution of the Balassa index, Weltwirtschaftliches archiv, 137 (1), 1-35.

Kanat, Z., Çelik, Y. ve Çay, Ş., 2017, Konya İlinde Bodur ve Yarı Bodur Elma Üretiminin Maliyet Analizi, Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 31 (1), 56-62.

Karaçayır, H. F., 2010, Elma üretimi yapan tarım işletmelerinde tarımsal ilaç kullanımında yayım yaklaşımları; Karaman ili örneği, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Laursen, K., 2015, Revealed comparative advantage and the alternatives as measures of international specialization, Eurasian Business Review, 5 (1), 99-115.

Oğuz ve Mülayim, 1997, Konya'da Sözleşmeli Şeker Pancarı Yetiştiren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Durumu, SS Konya Pancar Ekicileri Eğitim ve Sağlık Vakfı Yayınları, Yayın (4).

Özağ, F., Öztürk, F. ve Kaya, S., 2000, Türkiye Tarım Sektörünün Avrupa Birliği (AB) Tarım Ürünleri Karşısındaki Uluslararası Rekabet Gücü (Urg), *ODTÜ Uluslararası Ekonomi Kongresi*, 13-16.

TEPGE, 2018, Tarım Ürünleri Piyasası (Elma).

TÜİK, 2019, Bitkisel Üretim İstatistikleri, Ankara, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=104&locale=tr>: [30.03.2019].

Vlachos, I. P., 2001, Comparative advantage and uncertainty in the international trade of Mediterranean agricultural products, *New Medit*, 12 (4), 42-49.

Hall 5 Session 2

21 April 2019

Moderator: Dr. Çiğdem Elgin Karabacak

Kentsel Saçaklanma Alanlarının Değerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Konya İli Uhud Mahallesi Örneği

Zuhal Karakayacı*, Fatma Yiğit

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü KONYA

*e-posta: zkarakayaci@gmail.com , Tel: +90 332 223 1298, Fax: +90 332 241 0108

Özet

Çalışmanın amacı, kentleşmeye bağlı olarak ortaya çıkan kentsel saçaklanma alanlarının değerini etkileyen faktörlerin ortaya konulmasıdır. Araştırma, kentsel saçaklanmanın yoğun olduğu Meram ilçesine bağlı Uhud mahallesinde yapılmış olup, örnek hacmi mahallenin nüfusu dikkate alınarak ana kitle oranlarına dayalı basit tesadüfî olasılık örnekleme yöntemiye göre belirlenen 24 tarım işletmesinden anket yoluyla ve ilgili literatürleri inceleme yoluyla elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre arazinin değerini en fazla etkileyen faktör 8,79 ortalama puan ile arazinin yol durumu ve ulaşım kolaylığı iken en az etkileyen faktör ise 4,75 ortalama puan ile alıcı ve satıcının yakınlık derecesi olduğu bulunmuştur. Ayrıca arazinin değerini etkileyen faktörler içerisinde arazinin sulama olanaklarının iyi olması ve arazinin tapu ve kadaströ işlemlerinin yapılmış olması diğer dikkat çeken önemli faktörler olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Değerleme, Kentleşme, Kentsel saçaklanma, Konya, Tarım arazisi

Determination of the Factors Affecting the Value of Urban Sprawl Areas: The Case of Konya Province Uhud Neighborhood

Abstract

The aim of this study is to reveal the factors affecting the value of the urban sprawl that arising depends on urbanization. The study was carried out in the Uhud quarter of Meram district where the urban sprawl was intensive and the data were obtained via questionnaires. The sample size was determined as 24 agricultural enterprises according to the simple random method based on population ratios by taking into account the population of the quarter and the related literature was examined. According to the results of the study, it was found that the most important factor affecting the value of agricultural land was the road condition and the transportation easiness with 8,79 average point, while the least affecting factor was the degree between buyer and seller with 4,75. Besides, it was determined that the irrigation possibilities of land and the deed and cadastral operations of land as other important factors.

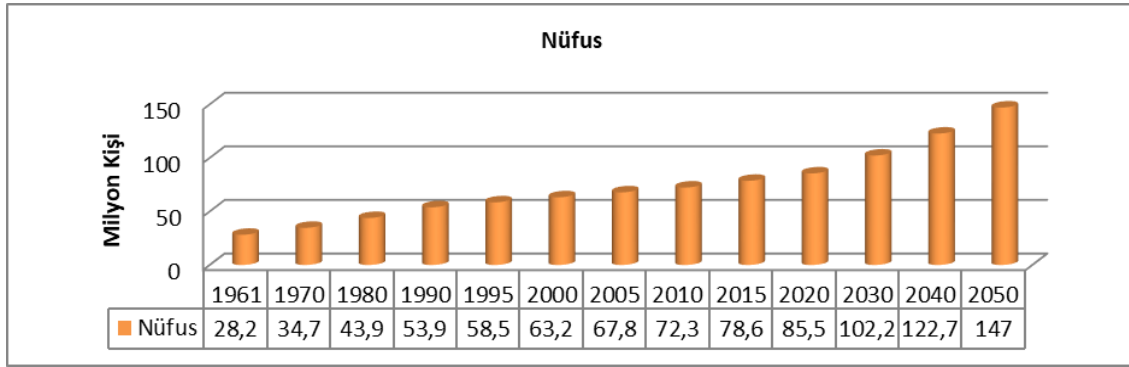
Key Words: Valuation, Urbanization, Urban Sprawl, Konya Agricultural Land

1. Giriş

1890'lı yıllarda yaşanan sanayi devrimiyle birlikte, gelişmiş ülkelerde 1900'lü yılların başında, gelişmekte olan ülkelerde ise 1950'li yıllarda gerçekleşen ekonomik büyüme ve sanayileşme politikaları kırsal alandan kente göçü ve hızlı bir kentleşmeyi beraberinde getirmiştir. Bu durum, kent çevresindeki kırsal veya boş alanların kentsel alana dönüşümüne ve kentsel saçaklanma olarak adlandırılan oluşumların meydana gelmesine neden olmuştur (Karakayacı ve Karakayacı, 2012). Dünya'da kentsel saçaklanma konusunda yapılan çalışmaların, kavramsal olarak 1990'lı yıllarda, uygulamalı olarak da özellikle 2000 yılından sonra yoğunlaştığı görülmektedir. Türkiye'de ise kentsel saçaklanma konusu, 2000'li yıllarda kavramsal olarak incelenmeye başlanmıştır. Uygulamalı çalışmalar ise 2010 yılından sonra artmaya başlamıştır (Türkten 2015).

Dünya'da, son zamanlarda kentleri ve kentleşmeyi etkileyen önemli değişimlerden ilki hızlı nüfus artışı ve üretim biçimindeki değişimlerle birlikte kentleşme hızının artmasıdır. Bu durum

kentlerde nüfus yığılmasını da beraberinde getirmiştir. 1900'lerde dünya nüfusunun %15'i kentlerde yaşarken, günümüzde bu oran %50'yi geçmiştir. Son yıllarda hızla artan dünya nüfusu ve nüfusun daha çok kentlere yığılması doğal kaynaklar üzerinde büyük baskı oluşturmaya başlamıştır (Akseki, 2011). Dünya nüfusu 1950 yıllarında 2.5 milyar kişi iken, 2017 yılında 7.55 milyar olarak %33 oranında artış gerçekleşmiştir. 2017 yılında dünyadaki nüfusun %45'i kırsal alanda yaşarken %55'i kentsel alanda yaşamaktadır (FAO, 2017). Türkiye'de toplam nüfus kırsal alandan kente göçün fazla olduğu 1950'li yıllarda 21.2 milyon kişi iken, 2018 yılında 82 milyon kişi olarak %25,85 oranında artmıştır. Türkiye'de 2018 yılında gerçekleşen bu nüfusun 75,66 milyonu kentlerde yaşarken, 6,34 milyonu kırsal alanda yaşamaktadır (TÜİK, 2018). Bu durum kentsel yerleşmeler üzerindeki nüfus baskısının da giderek artacağını işaret etmektedir. Bu yönüyle kentler büyüme-koruma ikileminin önemini giderek arttığı mekânlar olarak karşımıza çıkmakta, kentsel alanlarda saçaklanarak genişleme sorunsalı da gerek korunacak doğal alanlar gerekse kentsel altyapı ve hizmet sunumu açısından daha da belirginleşmektedir (Özügül ve İnalcı, 2015). Türkiye'nin 2015 yılında sahip olduğu 78,6 milyon nüfusun 2050 yılında 147 milyona ulaşacağı beklenmektedir (Şekil.1).



Şekil.1:Türkiye'nin nüfus artışı ve 2050 yılı nüfus projeksiyonu (FAOSTAT 2015 yılı verilerinden üretilmiştir.)

Kent ile kırsal kesim arasındaki etkileşim önceleri büyük illerde kendini göstermiş, daha sonra belli bir hızla tarımsal üretimin yoğun olduğu küçük il ve ilçelere de yayılmıştır. Kentsel saçaklanma daha önceleri sadece kentleşmenin oluşturduğu problem olarak görülürken, günümüzde doğal kaynaklar ve tarımsal üretimi doğrudan ilgilendiren karmaşık bir yapı almıştır (Türkten, 2015). Özellikle tarım arazilerinin amaç dışı kullanımına neden olması bakımından sorun teşkil etmektedir. Tarım arazilerinin amaç dışı kullanımı talebi arazilerin değerine de önemli etki yapmış olup, ileride arsaya dönüşme beklentisi değer artışına neden olmuştur. Bu durum, kent saçağındaki tarım arazisi değerine etki eden faktörlerin de farklılık arz etmesine yol açmıştır.

Türkiye'de kentsel saçaklanmaya yönelik birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen kentsel saçakların değeri ile ilgili pek fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada kentleşmeye bağlı olarak ortaya çıkan kentsel saçaklanma ve kentsel saçaklanmanın değerini etkileyen faktörler, nüfus artışı, kentleşme baskısı incelenmiştir.

2. Materyal Ve Metod

Araştırmanın ana materyalini kentsel saçaklanmanın etkisinin yoğun olduğu Konya İli Meram İlçesi Uğur mahallesindeki 24 işletmeden anket yoluyla elde edilen veriler oluşturmaktadır. Anketlerin hazırlanmasında daha önce yapılmış çalışmalarda kullanılan soru formlarından da yararlanılmıştır. Elde edilen veriler birincil veriler olup, anket uygulaması 2017 yılında (Şubat-Mart) işletme sahipleriyle görüşmek suretiyle bizzat araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Ayrıca çalışmada çeşitli kişi, kurum ve kuruluşların yapmış oldukları konuyla ilgili inceleme, araştırma ve istatistiklerden de yararlanılmıştır.

Kentsel saçaklanmanın etkisinin yoğun olduğu Meram İlçesi Uhd Mahallesi Gayeli Örnekleme Metoduna göre seçilmiştir. Bu mahalledeki 24 işletme mahallenin nüfusu dikkate alınarak, ana kitle oranlarına dayalı basit tesadüfi olasılık örnekleme yöntemiyle örnek hacmi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Oğuz ve Karakayacı, 2017).

$$n = \frac{N * (p * q)}{(N - 1) * D^2 + p * q} \quad D = \left(\frac{d}{t}\right)^2$$

n=örnek hacmi

N=popülasyondaki d=kabul edilebilir

birim katsayısı hata oranı

p=incelenen birimin t=çalışmak istenilen

popülasyondaki güven aralığına ait

oranı tablo değeri

q=1-p

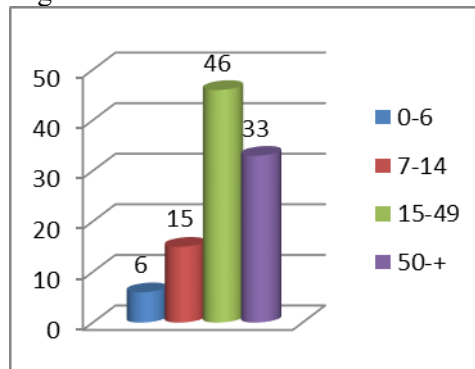
Anket yöntemine göre elde edilen veriler excel programına aktarılarak düzenlenmiş ve işletmelerin nüfus, eğitim, arazi durumu gibi konular tablolar düzenlenerek ortalamaları ve yüzde oranlar olarak yorumlanmıştır. Arazinin değerini etkileyen faktörlerin analizinde sıfırdan ona kadar “0” en önemsiz ve “10” en önemli olacak şekilde ölçeklendirilmiş sorular kullanılmıştır. Bu ölçeklerin ortalama değerleri üzerinden etkili olan faktörler yorumlanmıştır.

3. Araştırma Bulguları

Bir bölgenin demografik yapısının incelenmesi, çalışmanın amacına ulaşabilmek için önemli bilgiler vermektedir. Kentsel saçaklanma alanındaki tarım arazisi sahiplerinin yaş ve eğitim durumları incelenmiştir.

Çizelge 1. İncelenen İşletmelerin Yaş Dağılımı

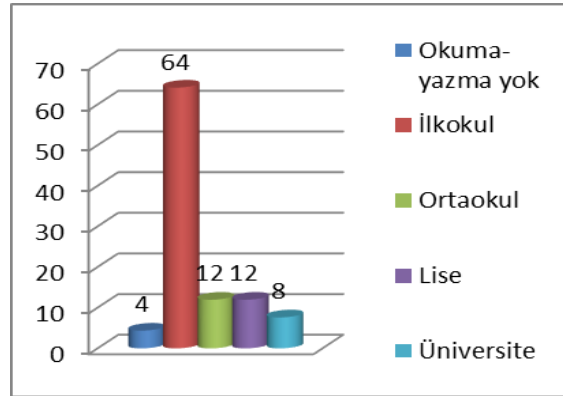
Yaş Dağılımı	Sayı	Yüzde (%)
0-6	6	6
7-14	14	15
15-49	42	46
50-+	30	33
Toplam	92	100



İncelenen işletmelerin yaş özellikleri incelendiğinde; 0-6 yaş arası %6; 7-14 yaş arası %15; 15-49 yaş arası %46; 50 ve üzeri yaş ise %33 olduğu gözlenmektedir. Bu bağlamda en fazla yaş grubunun aktif nüfus olduğu görülmektedir. Örnekleme tüm yaş grupları temsil bulmuştur.

Çizelge 2. İncelenen İşletmelerin Eğitim Durumu

Eğitim	Sayı	Yüzde (%)
Okuma- yazma yok	4	4
İlkokul	59	64
Ortaokul	11	12
Lise	11	12
Üniversite	7	8
Toplam	92	100

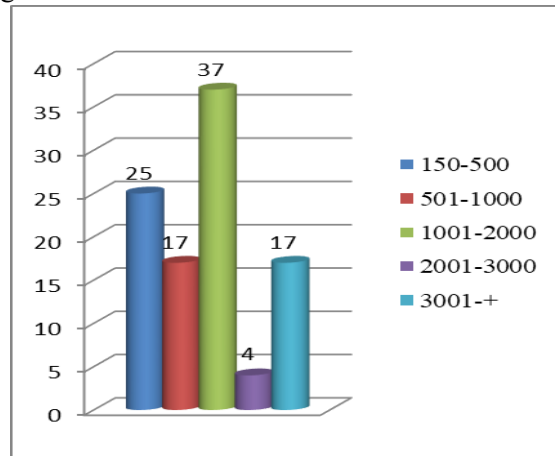


İncelenen işletmelerin eğitim durumu incelendiğinde; katılımcıların %4'ünün okuma-yazmasının olmadığı, %64'ünün ilkök, %12'sinin ortaokul, %12'sinin lise, %8'inin üniversite mezunu olduğu gözlenmiştir. Katılımcıların eğitim durumuna göre dağılımı incelendiğinde yüksek dağılımın ilkök olduğu görülmektedir.

Gültekin (2014) arsa sahiplerinin eğitim seviyeleri spekülasyonun tahmini ve tespiti noktasında önemli bir etken olduğunu vurgulayarak, incelediği alanda %64.3'ünün ilkök, %14.2'sinin okuryazar, %7.5'inin ortaokul, %6.4'ünün lise, %5.6'sının okuma yazması olmayan, %1.9'unun ise üniversite mezunu olduğunu tespit etmiş ve üniversite mezununun az olma nedenini örneklem alanının daha çok kırsal alanları kapsamasının etkisi olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 3. İncelenen İşletmelerin Arazi Genişliği

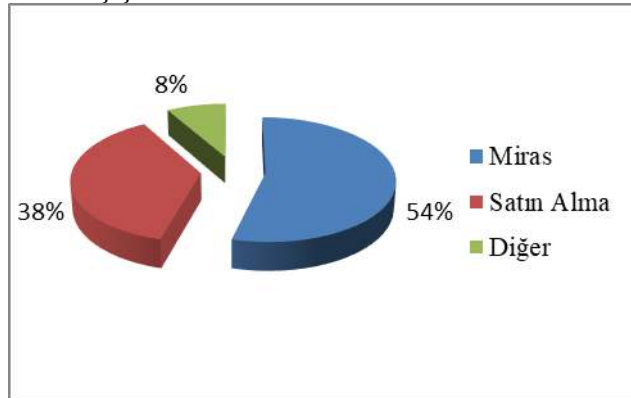
Arazi Genişliği(m ²)	Sayı	Yüzde(%)
150-500	6	25
501-1000	4	17
1001-2000	9	37
2001-3000	1	4
3001-+	4	17
Toplam	24	100



İncelenen işletmeler arazi genişliği itibarıyla değerlendirildiğinde; %37'si 1001-2000 m², %25'i 150-500 m², % 17'si 501-1000 m², %17'si 3001-+ m² ve %4'ü 2001-3000 m² alanda tarımsal faaliyetini sürdürmektedir. Türkiye'de tarım arazilerinin genelde küçük ve parçalı olması özelliği bilinmekle birlikte, bu durumun ne kırsal alan ne kentsel alan özelliği taşıyan kentsel saçaklarda daha çok olması yadsınamaz. Bu yüzden arada sıkışıp kalan ve tarımsal faaliyetini iyi bir şekilde yapamayan saçaklanma alanlarının arazi genişlikleri düşük çıkmaktadır.

Çizelge 4. İncelenen İşletmelerde Arazi Elde Ediliş Şekilleri

Cevaplar	Sayı	Yüzde(%)
Miras	13	54
Satın Alma	9	38
Diğer	2	8
Toplam	24	100

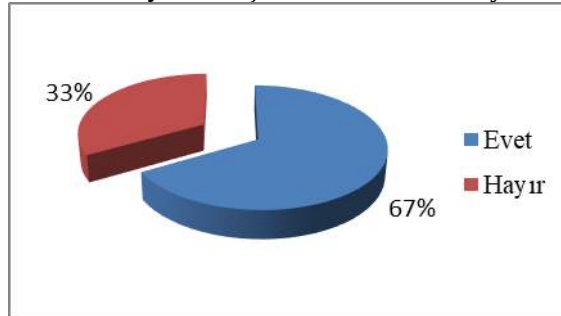


İncelenen işletmelerde tarım arazilerinin %54'ünün miras yoluyla elde edildiği, %38'inin ise arazi sahibinin satın almasıyla elde edildiği belirlenmiştir. %8'lik oran ise mal sahibi olmayıp kira ile arazi işleyen üreticileri oluşturmaktadır. Kırsal alanda miras yoluyla arazi ediniminin daha büyük oranlarda olması beklenirken, araştırma alanının kentsel saçaklanma özelliği göstermesinden dolayı arazilerin kentsel alana dönüşüm beklentisi olduğundan satın alma oranının yüksek olduğu gözlenmiştir.

İncelenen işletmelerin arazilerinin arsaya dönüşümünden memnuniyet durumu incelendiğinde arazi sahiplerinin %67'sinin dönüşümden memnun oldukları, %33'ünün ise memnun olmadıkları belirlenmiştir.

Çizelge 5. İncelenen İşletmelerde Arazilerin Arsaya Dönüşümünden Memnuniyet Durumu

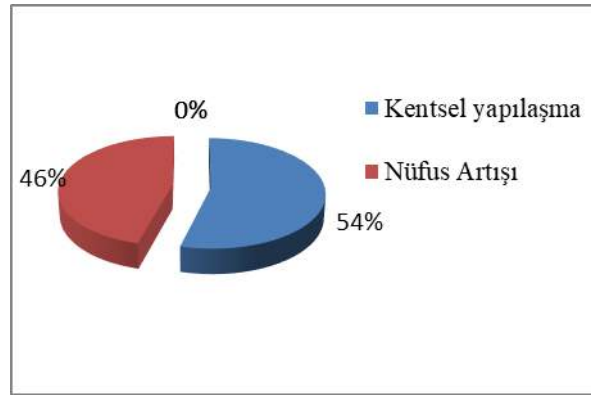
Seçenekler	Sayı	Yüzde(%)
Evet	16	67
Hayır	8	33
Toplam	24	100



Sonuç olarak tarım arazilerinin değeri arsa değerine nazaran daha düşük olduğundan, arazi sahiplerinin daha fazla gelir elde etmek amacıyla bu dönüşüme razı oldukları görülmektedir. Kırsal alandaki gelir düzeyinin kentsel alandaki gelir düzeyinden daha düşük olması da bu talebi etkileyen faktörler arasındadır.

Çizelge 6. İncelenen İşletmelerin Tarım Arazilerinin Arsaya Dönüşme Nedeni Hakkındaki Görüşler

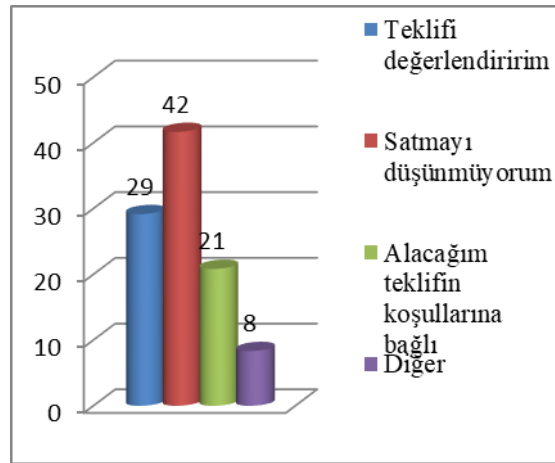
Seçenekler	Sayı	Yüzde(%)
Kentsel yapılaşma	13	54
Nüfus Artışı	11	46
Tarımsal faaliyetlerin azaltılmak istenmesi	0	0
Toplam	24	100



Nüfus artışı, kentsel yapılaşma ve birçok diğer nedenden dolayı tarım arazilerinin arsaya dönüşümüne başlanmıştır. Araştırma yapılan bölgede arazilerin arsaya dönüşüm nedeni olarak %54 oranında kentsel yapılaşma %46 oranında nüfus artışı belirlenmiştir.

Çizelge 7. İncelenen İşletmelerde Tarım Arazilerine Talebin Olması Durumunda Arazi Sahiplerinin Görüşleri

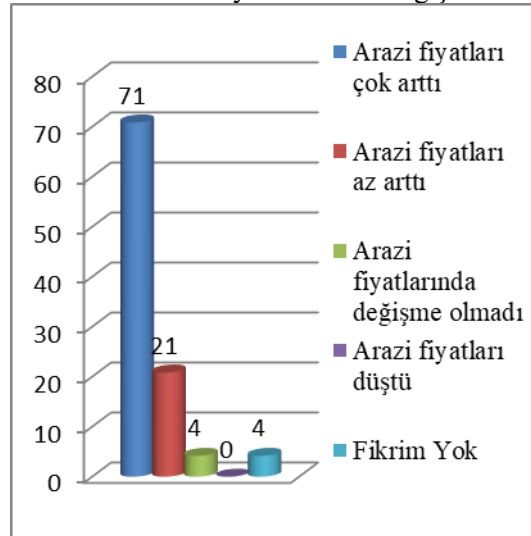
Seçenekler	Sayı	Yüzde (%)
Teklifi değerlendiririm	7	29
Satmayı düşünmüyorum	10	42
Alacağım teklifin koşullarına bağlı	5	21
Diğer	2	8
Toplam	24	100



Toprak sahipleri topraklarını satma ya da satmama kararı verirken çeşitli güdülerle hareket etmektedir. İleride değerlendirileceğine dair beklenti arazinin bekletilmesine neden olurken, arazinin gerekli bekleme süresinden sonra yeterli fiyat seviyesine ulaştığına dair beklenti ise arazi sahibi tarafından arazinin satılması yönünde kanaat oluşturur. Ancak bu konuda tek etken iyi bir fiyat oluşması değildir. Çünkü başka sosyo-ekonomik etkenlerde arazi sahibine arazinin satılması yönünde kanaat oluşturabilir (Gültekin, 2014). İncelenen işletmelerdeki arazi sahiplerinin %42'si tarım arazilerine talebin olması durumunda satmayı düşünmemekte iken, %29'u teklifi değerlendireceğini ve %21'i teklifin koşullarına göre karar vereceğini belirtmiştir.

Çizelge 8. İncelenen İşletmelerde Son 10 Yılda Tarım Arazileri Fiyatlarındaki Değişim

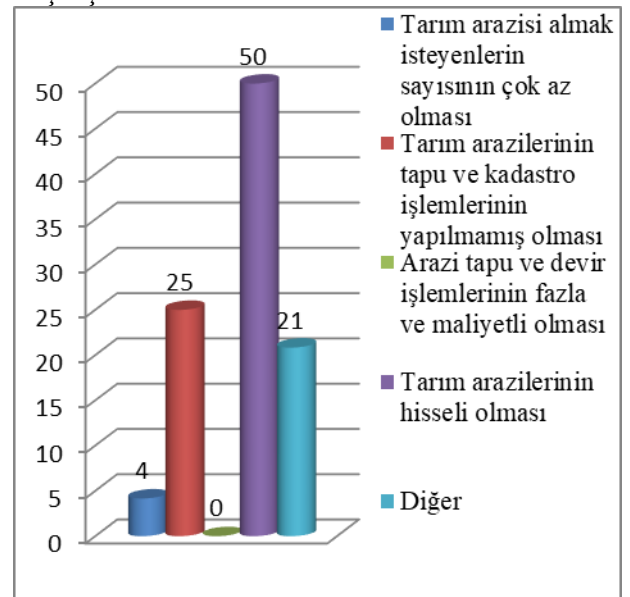
Seçenekler	Sayı	Yüzde (%)
Arazi fiyatları çok arttı	17	71
Arazi fiyatları az arttı	5	21
Arazi fiyatlarında değişme olmadı	1	4
Arazi fiyatları düştü	0	0
Fikrim Yok	1	4
Toplam	24	100



Kentlerin nüfus artışı ve göç nedeniyle büyümesi sürecinde, tarım arazileri, imar hakları ve alt yapı koşulları da eklenerek kentsel arsaya dönüştürülmektedir. Bu dönüşüm sonucunda hem dönüşen tarım arazilerinin değeri artmakta hem de etrafındaki mevcut arsaların değerini artırarak rant oluşumuna sebep olmaktadır (Uyaniker 2011). Araştırma yapılan alanda da %71 oranında arazi fiyatlarının çok arttığı belirtilmiştir.

Çizelge 9. İncelenen İşletmelerde Arazilerin Satışında Karşılaşılan Sorunlar

Seçenekler	Sayı	Yüzde(%)
Tarım arazisi almak isteyenlerin sayısının çok az olması	1	4
Tarım arazilerinin tapu ve kadastro işlemlerinin yapılmamış olması	6	25
Arazi tapu ve devir işlemlerinin fazla ve maliyetli olması	0	0
Tarım arazilerinin hisseli olması	12	50
Diğer	5	21
Toplam	24	100



Tarım arazileri için belirli bir piyasanın olmamasından ve sahipleri nezdinde tarım arazilerinin diğer taşınmazlara göre farklı pozisyonda olmasından dolayı arazi sahipleri, arazi satmak istediklerinde ve satış işlemleri sırasında bazı sorunlarla karşılaşmaktadırlar. Ayrıca tarım hukukunun en büyük problemlerinden biri olan tarım arazilerinin miras yolu ile el değiştirmesi sırasında tapu işlemlerinin gerçekleştirilememesi nedeniyle (Karakayacı, 2011) ortaya çıkan tarım arazilerinin hisseli olması sorunu %50, tarım arazilerinin tapu ve kadastro işlemlerinin yapılmamış olması %25 oranında önemli bulunmuştur.

Çizelge 10. Arazinin Değerini Etkileyen Faktörler

Seçenekler		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Toplam	Ortal ama
Arazinin verimli olması	Sayı	3		1			2		1	4	4	9	24	7,38
	%	13	0	4	0	0	8	0	4	17	17	38	100	
Arazinin sulama olanaklarının iyi olması	Sayı	1					1		1	5	5	11	24	8,63
	%	4	0	0	0	0	4	0	4	21	21	46	100	
Arazinin imar durumunun bulunması	Sayı	3		1		1	1	2	1	4	3	8	24	7,04
	%	13	0	4	0	4	4	8	4	17	13	33	100	
Arazinin tapu ve kadastro işlemlerinin yapılmış olması	Sayı	1				1	1	1	2	4	3	11	24	8,25
	%	4	0	0	0	4	4	4	8	17	13	46	100	
Arazinin genişliği	Sayı	1		1		1	1		2	6	7	5	24	7,75
	%	4	0	4	0	4	4	0	8	25	29	21	100	
Arazinin şeklinin düzgün olması	Sayı	1		1		1	1		2	3	4	11	24	8,13
	%	4	0	4	0	4	4	0	8	13	17	46	100	
Arazinin eğiminin az olması	Sayı	1					2	1	2	6	3	9	24	8,13
	%	4	0	0	0	0	8	4	8	25	13	38	100	
Arazinin yol durumu ve ulaşım kolaylığı	Sayı	1							3	4	2	14	24	8,79
	%	4	0	0	0	0	0	0	13	17	8	58	100	
Arazinin kente yakın olması	Sayı	3				1			4		7	9	24	7,71
	%	13	0	0	0	4	0	0	17	0	29	38	100	
Alıcı ve satıcının yakınlık derecesi	Sayı	2	2	1	4	1	7	1	1	1	2	2	24	4,75
	%	8	8	4	17	4	29	4	4	4	8	8	100	
Satıcının araziye zorunluluk gereği satması	Sayı	2	1	1	1	1	7	1	3	4	1	2	24	5,54
	%	8	4	4	4	4	29	4	13	17	4	8	100	
Akraba yada arkadaşının arabulucu olması	Sayı	2		1	1	1	5		5	6	3		24	6,00
	%	8	0	4	4	4	21	0	21	25	13	0	100	
Arazinin yerleşim biriminin nüfusunun fazla olması	Sayı	1	1		1	1	1	1	1	2	7	8	24	7,71
	%	4	4	0	4	4	4	4	4	8	29	33	100	
Arazinin piyasasının olması	Sayı	3		1			2	2	1	6	5	4	24	6,83
	%	13	0	4	0	0	8	8	4	25	21	17	100	

Not: Ölçekte 0 “çok önemsiz” ve 10 “çok önemli” anlamındadır.

Gültekin ve Kavas (2014) göre kent çevresindeki toprakların rant bakımından değer kazanması arazinin kent merkezine mesafesi, ekonomik üretim alanlarına uzaklığı, ulaşım sistemlerine ve güzergâhlarına yakınlık durumu, çevrelerinde belli bir nüfus birikiminin meydana gelip gelmediği ve kentsel politikalar ile imar planı kararları ve uygulamaları gibi çeşitli faktörlerin etkisinde gelişmektedir.

Elde edilen bulgulara göre arazinin değerini etkileyen en önemli faktör 8,79 ortalama puan ile “arazinin yol durumu ve ulaşım kolaylığı” olmuştur. Değeri etkileyen faktörler içerisinde arazinin sulama olanaklarının iyi olması, arazinin tapu ve kadastro işlemlerinin yapılmış olması diğer önemli faktörler olarak sıralanmaktadır. Arazinin tapu ve kadastro işlemlerinin yapılmış olmasını birbirine yakın ortalamalar ile sırasıyla arazinin şeklinin düzgün ve eğiminin az olması, arazinin genişliği, arazinin kente yakın olması ve yerleşim biriminin nüfusunun fazla olması, arazinin verimli olması, arazinin piyasasının olması, akraba/arkadaşının arabulucu olması, satıcının araziye zorunluluk gereği satması takip etmektedir. Katılımcılar tarafından alıcı ve satıcının yakınlık derecesi 4,75 ortalama puanla en az önemli olan faktör olarak görülmektedir. En az önemli faktör hariç değeri etkileyen diğer faktörlerin önem ortalamasının 5 puanın üzerinde olması incelenen alandaki işletmelere göre, verilmiş olan faktörlerin önem düzeyinin çok yüksek olduğunu göstermektedir.

Araştırma alanında kentsel saçaklanma alanlarının kişilerin yaşamlarına nasıl etki ettiğinin öğrenilmesi amacıyla 5’li likert ölçeği tekniği uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre mahallenin kişilerin yaşam biçiminde oluşturduğu en önemli değişiklik 4,17 ortalama puan ile “sağlık hizmetlerine ulaşımın artması” olmuştur.

Çizelge 11. İncelenen İşletmelerin Yaşam Biçiminde Oluşan Değişiklikler

Seçenekler		1	2	3	4	5	Toplam	Genel Ortalama
Eğitim olanakları iyileşti	Sayı	1	2	1	16	4	24	3,83
	%	4	8	4	67	17	100	
İş bulma olanakları (istihdam) arttı	Sayı	2	5	1	13	3	24	3,42
	%	8	2	4	54	13	100	
Sağlık hizmetlerine ulaşım arttı	Sayı		1		17	6	24	4,17
	%	0	4	0	71	25	100	
Sosyal olanaklar(hastane, üniversite, alışveriş merkezi, otogar)iyileşti	Sayı	2	4		15	3	24	3,54
	%	8	1	0	63	13	100	
Gelir durumu arttı	Sayı	3	4	2	12	3	24	3,33
	%	1	1	8	50	13	100	
Konut alanları arttı	Sayı	1	5		10	8	24	3,79
	%	4	2	0	42	33	100	
Alt yapı olanakları arttı	Sayı	1	7		10	6	24	3,54
	%	4	2	0	42	25	100	
Pazarlama olanakları arttı	Sayı	2	4		12	6	24	3,67
	%	8	1	0	50	25	100	

Not: Ölçekte; 1 “kesinlikle katılmıyorum”,2 “katılmıyorum”,3 “kararsızım”,4 “ katılıyorum” ve 5 “kesinlikle katılıyorum” anlamındadır.

İncelenen işletmelerde yaşam biçiminde oluşan değişiklikler içerisinde eğitim olanaklarının iyileşmesi, konut alanlarının artması, pazarlama olanaklarının artması, sosyal olanakların iyileşmesi, alt yapı olanaklarının artması, yaşam biçiminde oluşan diğer değişiklikler olarak sıralanmaktadır. İş bulma olanaklarının artması ve gelir durumunun artması mahallenin kişilerin yaşam biçiminde en az değişiklik oluşturduğu unsurlar olarak görülmektedir.

4.Sonuç Ve Değerlendirme

Araştırma Konya ili Meram ilçesinde UHUD mahallesindeki 24 adet tarım işletmesinin 2016-2017 yıllarına ait olup, işletmelerin nüfus, eğitim, arazi durumu, arazi satışında karşılaşılan sorunlar, kişilerin görüşlerine göre arazi değerini etkileyen faktörler, kentsel saçaklanmanın etkileri gibi genel hususlar ortaya konulmuştur.

Araştırma alanında faaliyet gösteren işletmelerde nüfusun %46'sı 15-49 yaş arası, %33'ü 50-+ yaş arası olup, örneklemin genç ve yaşlı nüfusu fazladır. Arazi sahiplerinin büyük çoğunluğu yani %54'ü arazilerini miras yoluyla elde etmişlerdir. Zaman içinde gerçekleşen bu kuşaklar arası arazi varlığındaki değişim tapu işlemlerinin gerçekleştirilememesine neden olmaktadır. Bu yüzden arazi sahiplerinin arazilerinin satışında en fazla karşılaştıkları sorun tarım arazilerinin hisseli olmasından dolayı satışta mülkiyet problemlerinin ortaya çıkmasıdır. Bu gibi problemlerden dolayı katılımcıların tarım arazisinden çıkarılıp imar halinde "arsa" olarak arazi satışı gerçekleşmemektedir. Katılımcıların verdikleri yanıtlara göre mahalledeki arazilerin arsaya dönüşümünün yeni başladığı ve katılımcıların çoğunluğunun dönüşümün mülkiyet sorunlarına çözüm olacağını düşünmesinden dolayı arazisinin arsaya dönüşümünden memnun olduğu belirtilmektedir. Katılımcılar, tarım arazilerinin arsaya dönüşüm nedeni olarak kentsel yapılaşma ve nüfus artışı olduğu kanaatindedirler. İnceleme alanında kooperatiflerden veya özel girişimcilerden işletmecilerin arazilerine karşı bir talep oluşmamakta ve böyle bir talep karşısında katılımcılardan bir kısmı satmayı düşünmezken, bir kısmı teklifi değerlendirmeyi, bir kısmı ise teklifin koşullarına göre hareket edeceğini belirtmektedir.

Yerel yönetim faaliyetlerinin yoğunlaştığı alanlarda da arazi fiyatları artış göstermektedir. Dolayısıyla arazi sahiplerinin arazilerinin değerlendirilmesine dair beklentileri de buna paralel artmaktadır (Gültekin 2014). Araştırma alanında da son 10 yılda kentin gelişmesiyle birlikte tarım arazisi fiyatlarının oldukça arttığı görülmektedir. Buna rağmen işletmecilerin arazilerinin değerlendirilmesine dair beklentilerinden dolayı arazilerine kooperatiflerden veya özel girişimcilerden talep olsa bile çoğu satmak istememektedirler.

Katılımcılara göre arazinin değerini en fazla etkileyen faktör arazinin yol durumu ve ulaşım kolaylığı iken, en az etkileyen faktör ise alıcı ve satıcının yakınlık derecesi olduğu vurgulanmıştır. Arazinin değerini etkileyen faktörler içerisinde arazinin sulama olanaklarının iyi olması ve arazinin tapu ve kadastro işlemlerinin yapılmış olması diğer dikkat çeken önemli faktörlerdir.

Kentin gelişiminde önemli bir araç olan planlama kararları verilirken arazi değerlerinin göz önünde bulundurulması önemli konulardan biridir. Çünkü birbirini devamlı olarak etkileyen plan kararları ve arazi değerleri kentin gelişiminde en önemli unsurdur. Verilen kararların arazi değerlerini ne ölçüde etkileyeceği bir takım haksız kazançların ve arsa spekülasyonunun önüne geçmede etkili olacaktır. Eğer gelişme kontrol altında tutulmazsa; dışarıdan gelen spekülasyon maksatlı müdahaleler, yüksek rant sağlamak amaçlı yapılan davranışlar, gücün belli kesimlerin eline geçmesine neden olur. Bu durum yetkiyi elinde bulunduranların en başta güvenilirliklerini yitirmelerine yol açar (Keskin, 2007).

Kentsel saçaklanma alanlarındaki arazilere gelir yöntemine göre takdir edilen değer, genellikle pazar değerinden daha düşük olacaktır. Bu taşınmazlar, nitelik itibarıyla tarım arazisi olduklarından kanuni olarak gelir yöntemine göre değer tespit edilmesi gerekmektedir. Oysa kent saçakları, kente yakınlıklarından dolayı gelir yöntemine göre belirlenen değerden daha fazla işlem görmesi gerekir. Bu gibi durumlarda gelir yöntemi ve pazar değeri yönteminin üstün yönlerinin birleştirilmesi ile geliştirilecek yöntemin uygulanması yarar sağlayacaktır. Sonuçta geliştirilecek uygun politikalar ile yanlış uygulamalar sonucu gerek kamu gerekse özel kişilerin zarar görmesi engellenebilir (Karakayacı, 2005).

Değerleme ile ilgili yönetmelik ve kanunlarda tarım arazileri ve arsaların değerlemesiyle ilgili yöntemler belirtilirken kentsel saçaklarla ilgili belirsizlik bulunmaktadır. Bu belirsizliğin kaldırılması için ülkenin içerisinde bulunduğu koşullar da göz önünde bulundurularak ilgili kurum ve kuruluşların yaptığı yasal düzenlemelerle belli standart geliştirilmeli, haksız rant ve anlaşmazlıkların oluşması önlenmelidir.

Kaynakça

Akseki, H., 2011, Kentsel yayılmanın tarım arazileri üzerindeki etkisi, Konya kenti örneği, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

FAO, 2017, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/OA>, [17/04].

Gültekin, M. C., 2014, Kentsel Periferide Tarımsal Arazi Kullanım Davranışlarının İncelenmesi:Kahramanmaraş Örneği, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.

Gültekin, M. C. ve Kavas, H. G., 2014, Kahramanmaraş Kent Periferisinde Arazi Sahiplerinin Arazi Kullanım Davranışları, *MUKADDİME*, 5 (1).

Karakayacı, Ö. ve Karakayacı, Z., 2012, Kentsel Saçaklanma Alanlarında Arsa/Arazi Değerini Belirlemeye Yönelik Yöntem Önerisi, *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5 (4), 107-120.

Karakayacı, Z., 2011, Tarım Arazilerinin Değerlemesinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanılması: Konya İli Çumra İlçesi Örneği, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.

Karakayacı, Z. Ü., 2005, Konya ili Ereğli ilçesi tarım arazilerine değer taktirinde uygulanan gelir yöntemi ve pazar değeri yöntemi arasındaki farkın incelenmesi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Keskin, Z., 2007, İstanbul'da Arazi Değerlerinin Mekansal Dağılımının Nüfus,İstihdam Ve Ulaşım Açısından Analizi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Oğuz, C. ve Karakayacı, Z., 2017, Tarım Ekonomisinde Araştırma Ve Örneklem Metodolojisi, *Konya, Atlas Akademi*, p.

Özügül, D. ve İnal-Çekiç, T., 2015, mimar.ist, Kentsel Saçaklanmayı Yerel Kentsel Hizmetlere Erişim Perspektifinden Okumak; Beykoz Üzerine Bir Çözümleme.

TÜİK, 2018, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>, [18/04].

Türkten, H., 2015, Kentsel Saçaklanma Alanında Tarımsal Yapıda Meydana Gelen Değişimin İncelenmesi:Samsun İli Atakum İlçesi Örneği, *Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Uyanker, G., 2011, İzmir Kemalpaşa Örneğinde Tarımsal Arazinin Kentsel Arsaya Dönüşüm Sürecinin Rant Teorisi Çerçevesinde İncelenmesi, *DEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Serada Yetiştirilen Salkım Domatesinde Meyve veya Çiçek Budamasının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri

Çiğdem Elgin Karabacak¹, Aysel Yeşilyurt Er²

1 Pamukkale Üniversitesi, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Organik Tarım Programı, Çal MYO, Çal/Denizli 20300, Türkiye

2 Pamukkale Üniversitesi, Gıda İşleme Bölümü, Gıda Teknolojisi Programı Çal MYO, Çal/Denizli 20300, Türkiye
cekarabacak@pau.edu.tr

Özet

Bu araştırma Ayza F1 salkım domates çeşidinde farklı meyve/çiçek budamasının verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Menderes Havzası Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi seralarında yürütülmüştür. Çalışmada, çiçeklenme/küçük meyve döneminde domates salkımlarında budama yapılmayan Kontrol grubu, 6 meyve kalacak şekilde budama yapılan (6 Meyveli) grup ve 7 meyve kalacak şekilde budama yapılan (7 Meyveli) grup olmak üzere 3 farklı uygulama yapılmıştır. Salkım domates çeşidinde kalite kriteri olarak TSÇKM miktarı (%), pH, Titre edilebilir asitlik (mval 100 ml⁻¹), Meyve eti sertliği (N), ve Antioksidan madde miktarı (%) olarak belirlenmiştir. Ayrıca domateslerde meyve çapı (cm), boyu (cm) ve ağırlıkları (g) belirlenmiş olup verim değerleri; toplam verim (kg m⁻²), pazarlanabilir verim (kg m⁻²), meyve sayısı (adet bitki⁻¹), Ort. Meyve ağırlığı (g meyve⁻¹) değerleri detaylı olarak incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Salkım domates, budama, kalite, verim, antioksidan madde

The Effects of Fruits or Flower Pruning on Yield and Quality in Bunch Tomatoes Grown in Greenhouses

Abstract

This research was carried out in the Greenhouse Agricultural Application and Research Center greenhouses in order to determine the effects of different fruit / blossom pruning on yield and quality in Ayza F1 tomato cultivars. In the study, during the flowering / small fruit period tomato clusters in the control group, 3 different applications were performed: 6 fruit pruning (6 Fruity) and 7 fruit pruning (7 Fruity). As the quality criterion in the tomato cultivar, the amount of TSS (%), pH, titratable acidity (mval 100 ml⁻¹), hardness of fruit flesh (N), and antioxidant content (%) were determined. In addition, the fruit diameter (cm), length (cm) and weight (g) were determined in tomatoes yield values; total yield (kg m⁻²), marketable yield (kg m⁻²), number of fruits (unit plant⁻¹), Avg. Fruit weight (g fruit⁻¹) values are examined in detail.

Keywords: Bunch tomatoes, pruning, quality, yield, antioxidant

Seasonal Fatty Acid Composition of Green Seaweed (*Ulva Rigida*)

Nermin Berik^{1*}, Ekrem Cem Çankiriligil²

¹ Department of Fisheries and Processing Technology, Faculty of Marine Sciences and Technology, Canakkale Onsekiz Mart University, 17100 Canakkale, Turkey

² Central Fisheries Research Institute, Vali Adil Yazar Cad., No: 14, 61250 Yomra, Trabzon, Turkey

*nberik@yahoo.com

Abstract

The green seaweed, *Ulva rigida* which is a cosmopolite species is distributed widely in coastal zones of all seas of the world. The main aims of this study are determining seasonal fatty acid composition of green seaweed. Green seaweed (*Ulva rigida*) was collected seasonally between February 2011 and February 2012 from Kepez coast of Canakkale strait, Turkey. In sampling station, salinity was varied from 24 to 26 ‰ throughout the year whereas sea temperatures were 8°C, 13°C, 20°C, 13°C and air temperature were 4°C, 12°C, 24°C, 16°C in sampling station for winter, spring, summer and autumn, respectively. In the following, samples washed with 30‰ saltwater by brushing via soft brush until they cleaned of all sand grains completely. Ultimately, fatty acid analyses were carried out with the algae samples. According to results; total saturated fatty acids was determined as highest in winter due to cold water conditions. Palmitic acid (C16:0) was found highest saturated fatty acids among others. Total mono unsaturated fatty acids were determined between 21% and 28% throughout the year. Palmitoleic acid was specified as highest mono unsaturated fatty acid in summer with the amount of 16.8%. Total poly unsaturated fatty acids (PUFA) were found highest in summer with the amount of 34.33% whereas it found lowest in winter with the amount of 11.19%. Docosahexaenoic acid (DHA) and alpha-linoleic acid which is among essential fatty acids were determined predominately. In a conclusion, it is a clear fact that Green seaweed (*Ulva rigida*) has beneficial unsaturated fatty acids especially in summer and it should be introduced to seafood processing sector sustainably.

Acknowledgment: This study was supported by Canakkale Onsekiz Mart University Scientific Research Projects Coordination Unit (BAP), Project No: 2012/023.

Keywords: Fatty acids, macroalgae, seafood, sea lettuce, *Ulva rigida*.

İstatistik ve Tarımda İstatistiğin Önemi

Hülya Şentürk¹, Suat Şahinler², Nuray Şahinler³, Sibel Alapala Demirhan³, Nesibe Özge Toy¹

¹Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni A.B.D., Uşak,

²Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Uşak

³Uşak Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Zootekni Bölümü, Uşak
e-mail:sibel.alapala@usak.edu.tr

Özet

İstatistik pozitif bilimlerde araştırma yapan tüm araştırmacıların kullandığı ortak yöntemleri içermektedir. İstatistik gözlemlerin yapılması, verilerin toplanması, analizi ve yorumu için gerekli yöntemlerin geliştirildiği bir bilim dalıdır. İstatistik her alanda kullanıldığı gibi tarımda da önemli bir yere sahiptir. Tarım istatistiklerinde; arazi kullanımı, işletme yapıları, bitkisel üretim, hayvansal üretim, tarım makineleri, gübre ve zirai ilaç kullanımı gibi veriler değerlendirilmektedir. Elde edilen veriler dünyada ve ülkemizde tarımın gelişimi, sorunların belirlenmesi ve gerekli tarım politikalarının oluşturulmasında yol göstermektedir. Ülkemizde son yıllarda tarımsal verilerin sağlıklı olarak tutulması konusunda da önemli adımlar atılmaktadır. Ayrıca bitkisel ve hayvansal üretim verilerinin toplanması yıllara göre meydana gelen değişimleri göz önüne sermekte bu sayede ileriye dönük tedbirlerin alınmasına imkân sağlamaktadır. Bu çalışmada da son on beş yıldaki Türkiye’de tarım istatistiklerinin gelişimi, Türkiye’de hayvansal ve bitkisel üretim verileri ve ürün çeşitliliklerinin gelişimine değinilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bitkisel, Hayvansal İstatistik, Ürün,

Statistics and Importance of Statistics in Agriculture

Abstract

The statistics include common methods used by all researchers who conduct research in positive sciences. Statistics is a branch of science in which the necessary methods for data collection, data collection, analysis and interpretation are developed. Statistics has an important place in agriculture as it is used in every field. In agriculture statistics; data such as land use, operating structures, crop production, animal production, agricultural machinery, fertilizer and pesticide use are evaluated. The data obtained lead to the development of agriculture in the world and in our country, determination of problems and formation of necessary agricultural policies. In recent years, important steps are being taken in keeping the agricultural data healthy. In addition, the collection of plant and animal production data reveals the changes taking place over the years, thus allowing forward-looking measures to be taken. development of agricultural statistics in the last fifteen years in Turkey In this study, animal and plant production data in Turkey and has been referred to the development of product diversity.

Keywords: Herbal, Animal Statistics, Product,

1.Giriş

İstatistik, pozitif bilimlerin temeli olan gözlemlerin yapılması, verilerin toplanması, analizi ve yorumu için gerekli yöntemlerin geliştirilip, uygulanması ile uğraşan ve sonuçta verilerden gidilerek bulunan olasılık deyimleri ile objektif karar vermede önemli rolü olan bir bilim dalıdır (Püskülcü ve İkiz, 1983). Diğer bir tanıma göre istatistik, verilerin toplanması, işlenmesi, analiz ve yorumunda kullanılan metodlar bütünüdür (Güler, 2007). Genel anlamıyla istatistik, yaşama ilişkin düşüncelerin sistematize edilmiş biçimidir. İstatistik iş yaşamında da, işletmedeki her türlü faaliyetin kantitatif (nicel) temellerini hazırlar. Bu bakış açısıyla istatistik; “daha etkin kararlar vermek amacıyla verileri toplama, sınıflama, sunma, çözümleme ve yorumlama biçimi” olarak tanımlanabilir (Tütek ve Gümüşoğlu, 2008).

İstatistik pozitif bilimlerde araştırma yapan tüm araştırmacıların kullandığı ortak yöntemleri içermektedir. Geliştirilen bir istatistik analiz yöntemi mühendislikte olduğu kadar, biyolojide de etkin olarak kullanılabilir. Fen bilimlerinde yapılan araştırmalar için geliştirilen bir istatistikî yöntem, sosyal bilimlerde yapılan araştırmalar için de son derece yararlı olabilir (Püskülcü ve İkiz, 1983). İstatistik kelimesinin kökeni Aristo dönemlerine dayanmaktadır. Bu dönemlerde devletler toplam askeri ve mali güçlerini saptayabilmek için bazı sayımlar yapmışlardır. 17 nci yüzyılın başlarına kadar istatistik konusunda fazlaca bir gelişme olmamıştır. Toplanan verilerin istatistikî analizlerine doğru ilk adım 17 nci yüzyılda İngiltere’de John Graunt tarafından atılmıştır. “Politik Aritmetik” denilen hayat istatistikleri, sigorta ve ekonomi istatistikleri kapsayan konularda, aynı yüzyılda William Petty tarafından da kitap da yazılmıştır (Püskülcü ve İkiz, 1983). Günümüzde kullanılan istatistikî yöntemlerin hemen hepsinin ilk fikirlerini ortaya atan ve en yaygın olarak kullanılan pek çok yöntemin geliştirilmesi 20 nci yüzyılın başlarında istatistik bilimcisi Sir Ronald A. Fisher sayesinde olmuştur (Püskülcü ve İkiz, 1983). İstatistikî veriler ise, belirli bir olayın gözlemlenmesi sonucu, onun büyüklüğü, kıymeti, dağılımı, vb. özellikleri hakkında elde edilen rakamlardır. İstatistik çalışmaları; söz konusu rakamların elde edilmesi için değişik 9 yöntemlerin kullanılarak veriler toplanması, işlenmesi, analizi ve yorumlanması bütününden oluşur. Örneğin; Hane halkı İşgücü İstatistikleri, Ücret İstatistikleri, Çalışma İstatistikleri, Tarım İstatistikleri, Sanayi İstatistikleri, Ulaştırma İstatistiklerinin hepsi birer istatistik çalışmasıdır. Yapılan istatistik çalışmalarının sonucunun sağlıklı ve güvenilir olması, elde edilen bilgilerin toplanma ve işlenme yöntemlerine bağlıdır (Saçlı 2009).

2. Türkiye’de Tarım İstatistiklerinin Gelişimi

Türkiye’de istatistik çalışmalarının oldukça eski bir geçmişi bulunmaktadır. Nitekim Osmanlı Devleti kurulduğu yıllardan itibaren tarım ve araziye ait bilgi toplamaya özel önem vermiş; 1326–1360 ve 1360–1389 yılları arasında toprak ve nüfus sayımları yapmıştır. 1389 yılında kayıtları kısmen de olsa istatistik ihtiva eden "Defterhaneler" kurulmuş ve Kanuni Sultan Süleyman genel bir sayım yapılması için çalışmalar başlatmış, bu sayımın her yüzyılda bir tekrarlanmasına ilişkin maddenin Kanunname’de yer almasını sağlamıştır (TÜİK, 2008). Osmanlı Devletinin modern istatistikî bilgi ve yöntemlerden yararlanma çabaları ise, 19 uncu yüzyılda başlayan Tanzimat Reform Süreci ile birlikte başlamıştır. 1830 tarihinde yapılan nüfus sayımı bunun ilk örneği niteliğindedir. Tanzimat reformları sonucunda merkezîyetçi yapısını geliştiren Osmanlı Devleti; eğitim, sağlık, haberleşme, ulaşım gibi alanlarda sorumluluklarını artırmış, bu nedenle de devlet ve vatandaş hakkında daha sağlıklı ölçülebilir nitelikte bilgilere ihtiyaç duymuştur (TÜİK, 2008). Bu çerçevede 19 uncu yüzyılın ilk yıllarından itibaren, merkezi sisteme dayalı olarak, merkez ve taşrada istatistik büroları açılmış, yapılacak istatistik çalışmalarını takip ve kontrol etmek üzere merkezi bir kurum kurulmuştur. 1891’de yürürlüğe giren "Bab-ı Ali İstatistik Encümeni Nizamnamesi" uyarınca Bab-ı Ali’de kurulan Merkezi İstatistik Encümeni ile istatistik hizmetleri yasal bir çerçeveye kavuşturulmuştur. Dönemin ihtiyaçları gereği 1918 yılında çıkarılan yeni bir kanunla istatistik çalışmaları Sadaret’e bağlı İstatistik Müdüriyeti Umumiyesi bünyesinde toplanmıştır. Ancak bu uygulama bir yıl devam ettikten sonra yürürlükten kaldırılmıştır. 1891 yılında kurulan sistem Cumhuriyet dönemine kadar devam etmiştir. Cumhuriyetin kurulmasının ardından ise, ilk tarım sayımı 1927 yılında yapılmıştır. Bu sayım bir anlamda kurtuluş savaşından sonra Osmanlı İmparatorluğundan kalan ilk tarım envanteri niteliğindedir. 10 1927 Tarım sayımına dayanak oluşturan 1153 sayılı Kanun, 01.02.1930 tarihinde kabul edilen ve 8 Şubat 1930 tarih ve 1418 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren 1554 sayılı “İstatistik Umum Müdürlüğünün Salahiyet ve Vazifeleri Hakkında Kanun” ile yürürlükten kaldırılmıştır. 1554 sayılı kanun çerçevesinde 1950 yılında yeni bir Tarım sayımı gerçekleştirilmiştir. Bunun ardından ise, 1955 yılında 6534 Sayılı Yasa ile Genel Nüfus, Genel Tarım ve Genel İşyeri Sayımlarının hangi yıllarda yapılacağına dair hükümler getirilmiştir. Yasaya göre sonu (0) ve (5) ile biten yıllarda Genel Nüfus Sayımı, sonu (0) ile biten yıllarda Genel Tarım Sayımı, sonu (1) ile biten yıllarda Genel Sanayi İşyeri Sayımının yapılması hükme bağlanmıştır. Ancak, önce 13.06.1962 tarih ve 53 sayılı Devlet İstatistik Enstitüsünün Görev; Yetki ve Kuruluşu Hakkında Kanun ve ardından bu Kanunda değişiklikler yapan ve 1984 yılında çıkarılan 08.06.1984 tarih ve 219 Sayılı "DİE Başkanlığı’nın Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname" ile TÜİK yeniden yapılandırılırken, 219 Sayılı Kanun Hükmünde Kararnamenin bazı maddelerini değiştiren 27.01.1989 tarih ve 357 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile tarım sayımlarının TÜİK tarafından sonu (1) ile biten yıllarda yapılacağı hükme bağlanmıştır. Bugün itibarıyla Türkiye’de derlenen ve yayınlanan tarım istatistiklerini dört

grupta toplamak olasıdır. Bunlar; Genel tarım sayımları, Cari tarım istatistikleri, Tarımsal işletme anketleri, Tarımsal istatistiklere ilişkin diğer anket ve çalışmalarıdır. Türkiye’de bugüne kadar 1927, 1950, 1963, 1970, 1980, 1991 ve 2001 yıllarında olmak üzere toplam 7 adet Genel Tarım Sayımı uygulanmıştır. Bunlardan en sonuncusu olan 2001 Genel Tarım Sayımı uygulaması Haziran-Ekim 2001 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş olup, ayrıca 1984 yılında Genel Hayvancılık Sayımı uygulanmıştır (Acar, M., Arslaner, F. 2006). Tarım istatistiklerinde; arazi kullanımı, işletme yapıları, bitkisel üretim, hayvancılık ve hayvansal üretim, tarım makineleri, gübre ve zirai ilaç kullanımı gibi veriler toplanmaktadır. Söz konusu istatistiklerin, Türkiye gibi tarımda istihdam edilen nüfusu yoğun ve tarımın ekonomideki payının görece yüksek olduğu ülkelerde daha da titizlikle tutulması gerekmektedir. Çünkü toplanacak veriler ülkenin gıda güvenmesine ilişkin alınacak kararları doğrudan etkilerken, aynı zamanda tarımsal destekleme politikalarına, yatırım kararlarına ve ithalat/ihracat uygulamalarına yön vermektedir. Bitkisel üretim istatistiklerinde daha çok arazilerin kullanım şekli (tarla, meyve ve sebze bahçeleri alanı vb.), önemli bitkisel ürünlerin üretimleri (hububat, meyve-sebze, zeytin, bağ, yem bitkileri vb.) ve gübre ve zirai ilaç kullanımları öne çıkmaktadır. Hayvancılık istatistiklerinde ise, en önemli bileşenleri et ve süt üretim istatistikleri oluşturmaktadır. Çünkü bütün dünyada arz ve talebin yoğunlaştığı, dolayısıyla da en büyük ekonomik aktivitenin olduğu bu hayvansal ürün gruplarıdır. Et üretim istatistikleri, aynı zamanda deri üretim verilerini de belirlemektedir (Saçlı, Y. 2009). Yukarıda da ifade edildiği üzere tarım istatistikleri, tarım piyasalarının regülasyonu, arz fazlalığı veya eksikliği sorunlarının tespiti, tarımsal destekleme politikalarının belirlenmesi gibi konuları doğrudan etkilemektedir. Bu çerçevede Türkiye tarafından öncelikle kayıt sistemlerinin alt yapısının tamamlanması ve tarım istatistiklerinin güvenilir hale getirilmesi gerekmektedir. Türkiye tarımında 2001 - 2017 yılları arasında tutulan istatistik verileri son yıllarda bu konuda önemli çalışmaların olduğunun göstergesidir.

2.1. Türkiye’de Hayvansal Üretim Verileri

Türkiye’de üretilen sığır, keçi ve koyun sayıları ve üretilen hayvansal ürünlerin yıllara göre dağılımı verilmiştir (Anonim 2017).

Tablo 1. Türkiye canlı hayvan sayısı

Yıllar	Sığır	Koyun	Keçi	Toplam/Baş
2001	10 548 000	26 972 000	7 022 000	44 542 000
2002	9 803 498	25 173 706	6 780 094	41 757 298
2003	9 788 102	25 431 539	6 771 675	41 991 316
2004	10 069 346	25 201 155	6 609 937	41 880 438
2005	10 526 440	25 304 325	6 517 464	42 348 229
2006	10 871 364	25 616 912	6 643 294	43 131 570
2007	11 036 753	25 462 293	6 286 358	42 785 404
2008	10 859 942	23 974 591	5 593 561	40 428 094
2009	10 723 958	21 749 508	5 128 285	37 601 751
2010	11 369 800	23 089 691	6 293 233	40 752 724
2011	12 386 337	25 031 565	7 277 953	44 695 855
2012	13 914 912	27 425 233	8 357 286	49 697 431
2013	14 415 257	29 284 247	9 225 548	52 925 052
2014	14 223 109	31 140 244	10 344 936	55 708 289
2015	13 994 071	31 507 934	10 416 166	55 918 171
2016	14 080 155	30 983 933	10 345 299	55 409 387
2017	15 943 586	33 677 636	10 634 672	60 255 894

Kaynak: Anonim, 2017

2001-2017 yılları arasında Türkiye canlı hayvan sayısı incelendiğinde sığır ve koyun sayılarında artış olurken, keçi sayısında da 2008-2009 yıllarında azalmanın ardından tekrar artış olduğu görülmüştür (Tablo 1).

Tablo 2. Türkiye’de üretilen bazı hayvansal ürünlerin üretim miktarları

	Kırmızı et (Ton)	Süt (Ton)	Tavuk eti (Ton)	Tavuk yumurtası (Bin adet)	Bal (Ton)	Yaş ipek kozası (Ton)	Yapağı (Ton)	Kıl (Ton)	Tiftik (Ton)
2001	435 778	9 495 550	614 745	10 575 046	60 190	47	40 909	2 684	400
2002	420 595	8 408 568	696 187	11 554 910	74 554	100	38 244	2 589	318
2003	366 962	10 611 011	872 419	12 666 782	69 540	169	46 456	2 741	333
2004	447 154	10 679 406	876 774	11 055 557	73 929	143	45 972	2 715	304
2005	409 423	11 107 897	936 697	12 052 455	82 336	157	46 176	2 654	302
2006	438 530	11 952 099	917 659	11 733 572	83 842	127	46 776	2 728	274
2007	575 622	12 329 789	1 068 454	12 724 959	73 935	125	46 752	2 536	237
2008	482 458	12 243 040	1 087 682	13 190 696	81 364	125	44 166	2 238	194
2009	412 621	12 542 186	1 293 315	13 832 726	82 003	136	40 270	2 002	174
2010	780 718	13 543 674	1 444 059	11 840 396	81 115	126	42 823	2 607	200
2011	776 915	15 056 211	1 613 309	12 954 686	94 245	151	46 586	3 062	194
2012	915 844	17 401 262	1 723 919	14 910 774	89 162	134	51 180	3 570	200
2013	996 125	18 223 712	1 758 363	16 496 751	94 694	121	54 784	4 902	260
2014	1 008 272	18 630 859	1 894 669	17 145 389	103 525	80	58 403	5 460	280
2015	1 149 262	18 654 682	1 909 276	16 727 510	107 665	66	59 196	5 569	325
2016	1 173 042	18 489 161	1 879 018	18 097 605	105 727	103	62 525	5 445	341
2017	1 126 403	20 699 894	2 136 734	19 281 196	114 471	102	63 315	5 796	356

Kaynak: Anonim, 2017

Kırmızı et üretiminde 2003 yılında azalmayı sonraki yıllarda artış takip etmiştir. Tavukçuluk sektöründeki gelişmelere paralel olarak tavuk eti 2001 yılına göre 3 kat, tavuk yumurtasında da 2 kat artış şekillenmiştir. Hayvansal ürünlerden süt üretiminde, bal üretiminde, yapağı, kıl ve tiftik üretimlerinde artış olurken yaş ipek kozası üretiminde azalma olmuştur (Tablo 2).

2.2. Bitkisel Üretim Miktarları ve Üretim Alan Verileri

2001 ve 2017 yılları arasında tarımsal ekim alanları, seçili ürünlerde üretim miktarları aşağıdaki tablo 3,4,5 te verilmiştir. Ayrıca Tablo 6 da traktör ve biçerdöver sayılarının yıllara göre dağılımı ve Tablo 7. de de organik tarım yapan işletme sayısı ve ürün miktarlarına değinilmiştir.

Tablo 3. Tarım alanları ve dağılımı

Yıllar	Toplam tarım alanı	Tahıllar Ekilen alan	Nadas	Sebze bahçeleri alanı	Süs bitkileri alanı	Meyveler, içecek ve baharat bitkileri alanı	Bin Hektar Çayır ve mera arazisi
2001	40 967	17 917	4 914	909	-	2 610	14 617
2002	41 196	17 935	5 040	930	-	2 674	14 617
2003	40 644	17 408	4 991	911	-	2 717	14 617
2004	41 210	17 962	4 956	895	-	2 780	14 617
2005	41 223	18 005	4 876	894	-	2 831	14 617
2006	40 493	17 440	4 691	850	-	2 895	14 617
2007	39 504	16 945	4 219	815	-	2 909	14 617
2008	39 122	16 460	4 259	836	-	2 950	14 617
2009	38 912	16 217	4 323	811	-	2 943	14 617
2010	39 011	16 333	4 249	802	-	3 011	14 617
2011	38 231	15 692	4 017	810	4	3 091	14 617
2012	38 399	15 463	4 286	827	5	3 201	14 617
2013	38 423	15 613	4 148	808	5	3 232	14 617
2014	38 558	15 782	4 108	804	5	3 243	14 617
2015	38 551	15 723	4 114	808	5	3 284	14 617
2016	38 328	15 575	3 998	804	5	3 329	14 617
2017	38 002	15 536	3 697	798	5	3 348	14 617

Kaynak: Anonim, 2017

2001-2017 yılları arasında toplam tarım alanlarında azalma görülmüştür (Tablo 3).

Tablo 4. Sebzelerin üretim miktarları (Seçilmiş ürünlerde)

(Ton - Tonnes)

	Domates	Hıyar	Kavun	Karpuz	Soğan (Kuru)
	Tomatoes	Cucumbers	Melon	Water melon	Onion (Dry)
2001	8 425 000	1 740 000	1 775 000	4 020 000	2 150 000
2002	9 450 000	1 670 000	1 820 000	4 575 000	2 050 000
2003	9 820 000	1 783 120	1 735 000	4 215 000	1 750 000
2004	9 440 000	1 725 000	1 750 000	3 825 000	2 040 000
2005	10 050 000	1 745 000	1 825 000	3 970 000	2 070 000
2006	9 854 877	1 799 613	1 765 605	3 805 306	1 765 396
2007	9 936 552	1 670 459	1 661 130	3 796 680	1 859 442
2008	10 985 355	1 682 776	1 749 935	4 002 285	2 007 118
2009	10 745 572	1 735 010	1 679 191	3 810 205	1 849 582
2010	10 052 000	1 739 191	1 611 695	3 683 103	1 900 000
2011	11 003 433	1 749 174	1 647 988	3 864 489	2 141 373
2012	11 350 000	1 741 878	1 688 687	4 022 296	1 735 854
2013	11 820 000	1 754 613	1 699 550	3 887 324	1 904 846
2014	11 850 000	1 780 472	1 707 302	3 885 617	1 790 000
2015	12 615 000	1 822 636	1 719 620	3 918 558	1 879 189
2016	12 600 000	1 811 681	1 854 356	3 928 892	2 120 581
2017	12 750 000	1 827 782	1 813 422	4 011 313	2 131 513

Kaynak: Anonim, 2017

2001-2017 yılları arasında domates, hıyar, kavun, karpuz ve soğan (kuru) üretiminde artış görülmüştür (Tablo 4).

Tablo 5. Meyve üretimi (Seçili ürünlerde)

	Üzüm	Elma	Zeytin	Portakal	Fındık	Çay
2001	3 250 000	2 450 000	600 000	1 250 000	625 000	824 946
2002	3 500 000	2 200 000	1 800 000	1 250 000	600 000	791 700
2003	3 600 000	2 600 000	850 000	1 250 000	480 000	869 000
2004	3 500 000	2 100 000	1 600 000	1 300 000	350 000	1 105 000
2005	3 850 000	2 570 000	1 200 000	1 445 000	530 000	1 192 004
2006	4 000 063	2 002 033	1 766 749	1 535 806	661 000	1 121 206
2007	3 612 781	2 457 845	1 075 854	1 426 965	530 000	1 145 321
2008	3 918 442	2 504 494	1 464 248	1 427 156	800 791	1 100 257
2009	4 264 720	2 782 365	1 290 654	1 689 921	500 000	1 103 340
2010	4 255 000	2 600 000	1 415 000	1 710 500	600 000	1 305 566
2011	4 296 351	2 680 075	1 750 000	1 730 146	430 000	1 231 141
2012	4 234 305	2 888 985	1 820 000	1 661 111	660 000	1 250 000
2013	4 011 409	3 128 450	1 676 000	1 781 258	549 000	1 180 000
2014	4 175 356	2 480 444	1 768 000	1 779 675	450 000	1 266 311
2015	3 650 000	2 569 759	1 700 000	1 816 798	646 000	1 327 934
2016	4 000 000	2 925 828	1 730 000	1 850 000	420 000	1 350 000
2017	4 200 000	3 032 164	2 100 000	1 950 000	675 000	1 300 000

Kaynak: Anonim, 2017

2001-2017 yılları arasında üzüm, elma, zeytin, portakal, fındık, çay üretimlerinde artış görülmüştür (Tablo 5).

Tablo 6. Traktör ve Biçerdöver sayılarının yıllara göre dağılımı

	Traktör sayısı	Biçerdöver sayısı
2001	948 416	12 053
2002	970 083	11 539
2003	997 620	11 721
2004	1 009 065	11 519
2005	1 022 365	11 811
2006	1 037 383	12 359
2007	1 056 128	12 775
2008	1 070 746	13 084
2009	1 073 538	13 360
2010	1 096 683	13 799
2011	1 125 001	14 313
2012	1 178 253	14 813
2013	1 213 560	15 486
2014	1 243 300	15 899
2015	1 260 358	15 998
2016	1 273 531	16 247
2017	1 306 736	17 199

Kaynak: Anonim, 2017

2001-2017 yılları arasında traktör sayılarında artış olurken, biçerdöver sayılarında da 2004 yılından sonra artış şekillenmiştir (Tablo 6).

Tablo 7. Organik tarım yapan işletme sayısı ve ürün miktarı

	Ürün sayısı (Adet)	Çiftçi sayısı (Adet)	Alan (Hektar)	Miktar (Ton)
2005	205	14 401	203 811	421 934
2006	203	14 256	192 789	458 095
2007	201	16 276	174 283	568 128
2008	247	14 926	166 883	530 224
2009	212	35 565	501 641	983 715
2010	216	42 097	510 033	1 343 737
2011	225	42 460	614 618	1 659 543
2012	204	54 635	702 909	1 750 127
2013	213	60 797	769 014	1 620 387
2014	208	71 472	842 216	1 642 235
2015	197	69 967	515 268	1 829 291
2016	238	67 878	523 777	2 473 600
2017	214	75 067	543 033	2 406 606

Kaynak: Anonim, 2017

Organik tarım yapılan ürün miktarı yaklaşık olarak aynı kalırken, organik tarımla uğraşan çiftçi sayısı, üretilen alan (hektar) ve ürün miktarında (ton) artış görülmüştür (Tablo 7). Tüm veriler göz önüne alındığında ülkemizin içinde bulunduğu tarımsal sorunlar ve ileriye dönük geliştirilecek politikalar için belirleyici bir etken olacaktır.

3.Sonuç

İstatistik tarımsal verilerin toplanması, yorumlanması ve bu sayede tarımsal üretimin gelişimi amacıyla yeni politikalarının belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Ülkesel politikalar çerçevesinde tarım sektörünün hak ettiği öneme kavuşmasının yolu ve sektörün gerçek büyüklüğünün bilinmesi ancak istatistikî verilerle mümkündür. Ayrıca tarım istatistiklerinin kapsamlılığı, tutarlılığı ve

güvenilirliği uygulanacak tarım politikaların belirlenmesi amacıyla yapılacak her türlü araştırmanın sağlıklı sonuçlar üretmesinde hayati önem taşımaktadır. Türkiye toplumunda bu bilincin yeşermesi ve TÜİK'e yapacağı veri derleme çalışmalarında her türlü desteğin sağlanması gerekmektedir. Ürün çeşitliliği, ekim alanı miktarlarının dengeli ve sürdürülebilir olması, hem üretici hem de tüketici açısından pozitif yarar sağlamaktadır. Ayrıca bitkisel ve hayvansal üretim verilerinin toplanması yıllara göre meydana gelen değişimleri göz önüne sermekte bu sayede ileriye dönük tedbirlerin alınmasına imkân sağlamaktadır.

4.Kaynaklar

Acar, M., Arslaner, F. 2006, “Avrupa Birliği’ne Uyum Sürecinde Türk Tarım İstatistikleri”, *Sorunlar, Öneriler*.

Anonim, 2017, Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK), www.tuik.gov.tr

Güler, F., 2007, “Temel İstatistik”, *Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.*, İstanbul.

Püskülcü, H., İkiz, F., 1983, “İstatistiğe Giriş”, *Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları*, Yayın No:1. Bornova-İzmir.

Saçlı, Y. 2009, “Türkiye’de Tarım İstatistikleri”, *Gelişimi Sorunlar ve Çözüm Önerileri*, Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı (DPT).

TÜİK, 2008, “2006 Tarımsal Yapı” (Üretim, Miktar Değer). *Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları* No:614. 1970. Ankara.

Tütek, H., Gümüsoğlu, Ş., 2008, “İşletme İstatistiği”, *Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.*, İstanbul.

Macar Fiğ Çeşitlerinde Tuzluluğun Çimlenme ve Fide Büyümesi Üzerine Etkileri

Süleyman Avcı

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ali Numan Kırac Kampüsü, Eskişehir 26160, Türkiye
savci@ogu.edu.tr

Özet

Bu çalışma, 6 farklı macar fiği çeşidinin (Tarm beyazı 98, Kansur, Beta, Altınova 2002, Budak ve Anadolu Pembesi-2002) çimlenme ve fide döneminde tuzluluk stresine karşı tepkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Farklı tuz konsantrasyonları (0, 5, 10 and 15 dS/m) altında bu çeşitlerin tuz stresine karşı tepkilerini belirlemek için çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, kök ve sap uzunluğu, yaş ve kuru ağırlık ve kuru madde oranı gibi büyüme parametreleri incelenmiştir. Her iki gelişme döneminde de tuz konsantrasyonu arttıkça tüm çeşitlerin çimlenme oranı, kök ve sap uzunluğu, yaş ve kuru ağırlığı düşerken, ortalama çimlenme süresi uzamıştır. En yüksek çimlenme oranı görülen Tarm beyazı 98 (97,62%) çeşidi, en kısa ortalama çimlenme süresine (2,03 gün) sahip olmuştur. En düşük çimlenme oranı ise Budak çeşidinde (90,12%) elde edilmiştir. Anadolu pembesi-2002 çeşidi hem çimlenme hem de fide döneminde yüksek yaş ve kuru ağırlık değerlerine sahipken çimlenme döneminde en uzun ortalama çimlenme süresiyle (3,74 gün) en düşük sürgün (3,08 cm) ve kök uzunluğu (2,97 cm) değerlerini göstermiştir. Çeşitlerin tuz stresine toleransını belirlemek amacıyla çimlenme döneminde sürgün ve kök uzunluğundaki azalmaya bağlı olarak yapılan sınıflandırmada 10 dS/m tuzlulukta Beta çeşidi toleranslı, Budak ve Anadolu Pembesi-2002 çeşitleri orta hassas olarak belirlenmiştir. 15 dS/m tuzlulukta Beta ve Kansur çeşitleri orta toleranslı iken Anadolu Pembesi-2002 hassas olarak gruplanmıştır. Sonuç olarak, Beta ve Kansur çeşitlerinin tuzluluğa diğer çeşitlere göre daha toleranslı olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: *Vicia pannonica*, tuzluluk, çimlenme, fide büyümesi

Effects of Salinity on Germination and Seedling Growth in Hungarian Vetch Cultivars

Abstract

This study was conducted to determine the responses of six Hungarian vetch cultivars (Tarm beyazı 98, Kansur, Beta, Altınova 2002, Budak and Anadolu Pembesi-2002) to salinity stress during germination and early seedling growth. Germination rate, mean germination time and growth parameters (shoot and root length, fresh and dry weight and dry matter rate) were examined under different salt concentrations (0, 5, 10 and 15 dS/m). As the salt concentration increased, the germination rate, shoot and root lengths, fresh and dry weights of all cultivars decreased, while mean germination time prolonged. The Tarm Beyazı 98 (97,62%) with the highest germination rate had the shortest mean germination time (2,03 days). The lowest germination rate was obtained in Budak (90,12%). While Anadolu pembesi-2002 had the highest fresh and dry weight values in germination and early seedling stages, it showed that the lowest shoot (3,08 cm) and root length (2,97 cm) and the longest mean germination time (3,74 days) during the germination. It was determined that Beta was tolerant (T) and Budak and Anadolu Pembesi-2002 were moderately sensitive (MS) in 10 dS/m in relation to reduction in shoot and root lengths during the germination period. Also, Beta and Kansur were moderately tolerant (MT) in 15 dS/m, while Budak and Anatolian Pembesi-2002 were determined as a sensitive (S). As a result, Beta and Kansur are more tolerant to salinity than other cultivars.

Keywords: *Vicia pannonica*, salinity, germination, seedling growth

Giriş

Tarımı yapılan fiğ türleri içerisinde soğuğa en dayanıklı tür olan Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.), başta kuraklık olmak üzere birçok olumsuz toprak koşulunda ot ve tohum amaçlı yetiştirilebilen bir

baklagil yem bitkisidir (Erdoğan ve ark., 2016). Macar fiği, ülkemizin Orta ve Doğu bölgelerinde soğuk ve kurak iklim koşullarına adapte olabilecek önemli bir yem bitkisidir. Kurak ve yarı kurak alanlarda ekim nöbeti sistemlerine Macar fiğinin dahil edilmesi toprak verimliliğine olumlu katkıda bulunmaktadır (Karadaş ve ark., 2006). Türkiye’de yaklaşık 1.5 milyon hektarda tuzluluk ve alkalilik sorunu bulunmaktadır (Ekmekçi ve ark., 2005). Tuzluluk; özellikle kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde karşılaşılan önemli bir problemdir (Ekmekçi ve ark., 2005; Keser ve ark., 2009). Toprak tuz içeriğinin yağışlar yoluyla filtrasyonunun yetersiz olduğu bu bölgelerde, yüksek tuz konsantrasyonlarının toprak çözeltilisinde yaratmış olduğu olağanüstü yüksek osmotik basınç ve bunun sonucu olarak meydana gelen fizyolojik kuraklık genotipler üzerinde osmatik veya toksik olabilen etkiler meydana getirmektedir (Qian ve ark., 2001 ve Tobe ve ark., 2003). Tuzluluk, bitkilerde hem erken hem de ileri gelişme dönemlerinde verim kayıplarına neden olmaktadır (Önal Aşçı, 2011). Günümüzde tarım işletmeciliğindeki modern tekniklere rağmen tuzluluk nedeniyle tarım dışı kalmış alanlar oldukça fazladır. Bu alanların değerlendirilmesinde ve ıslah edilmesinde en pratik çözemlerden birisi tuzluluğa dayanıklı çeşitlerin ekilmesidir. Bu nedenle ülkemizde tuzluluk problemi olan tarım alanları için tuzlu koşullara adapte olabilen uygun tür ve çeşitlerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı; farklı tuz konsantrasyonlarının farklı Macar fiği çeşitlerinde erken gelişme döneminde çimlenme ve gelişme üzerine etkisini belirlemektir.

Materyal ve Method

Bu çalışma, 6 adet Macar fiği çeşidinin (Tarm beyazı 98, Kansur, Beta, Altınova 2002, Budak ve Anadolu Pembesi-2002) iki farklı gelişme döneminde (erken fide ve fide dönemi) yürütülmüştür. Tuz çözeltileri sodyum klorürün (NaCl) 4 farklı dozu (0, 5, 10 and 15 dS / m) olacak şekilde düzenlenmiştir. Çimlenme çalışmaları Okçu ve ark., (2005)’in tarif ettiği şekilde yapılmıştır. Her çeşitten 50 tohum 4 tekerrürlü olarak 3 katlı filtre kağıdı içerisinde her kağıt için 8 ml test solüsyonu olacak şekilde çimlenmeye alınmıştır (Kontrol olarak distile su kullanılmıştır). Tohumlar 10 gün boyunca karanlıkta 20 ± 1 °C’de çimlenmeye bırakılmıştır. 1 mm kökçük çıkan tohumlar çimlenmiş olarak kaydedilmiştir. Ortalama çimlenme süresi, Ellis ve Roberts, (1980)’in tarif ettiği şekilde hesaplanmıştır. Erken fide dönemi çalışmaları Mahmood (2009)’un buğday bitkisinde tarif ettiği şekilde yapılmıştır. Bir haftalık eşit uzunlukta her çeşidin üç fidesi 4 tekrarlı olarak 0.0002 m³ vermikulit içeren rulo haline getirilmiş filtre kağıdı içerisine yerleştirilmiştir. Bu fideler deneme süresince 4 kez olmak üzere her seferinde sükröz içermeyen farklı NaCl dozlarıyla (0, 5, 10 and 15 dS/m) hazırlanış 20 ml ½ MS (Murashige ve Skoog, 1962) solüsyonuyla sulanmıştır. Fideler 12 gün boyunca büyüme odasında 20 ± 1 °C’de ve % 60 nemde gelişmeye bırakılmıştır. Sürgün ve kök uzunluğu, fide yaş ve kuru ağırlığı ve kuru madde oranı incelenmiştir. Çeşitler, erken fide döneminde kök ve sürgün uzunluğundaki azalma oranına göre toleranslı (T =% 0-20 büyüme azalması), orta toleranslı (MT =% 21-41 azalma), orta derecede duyarlı (MS =% 41-60 azalma) ve duyarlı (S≥60 azalma) olarak sınıflandırılmıştır (Fageria 1985, Ologundudu ve ark., 2014 ve Uzun ve ark., 2017). Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlı olarak kurulmuştur. Çeşitler ana parselleri ve tuz dozları alt parselleri oluşturmuştur. Çimlenme yüzdelere arcsin transformasyonu uygulanmıştır. Varyans analizi standart teknikler kullanılarak yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklar Duncan çoklu karşılaştırma testi (P <0,05) ile MSTAT-C programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulguları ve Tartışma

Yapılan bu çalışmada, farklı tuz (NaCl) dozlarının 6 Macar fiği çeşidinde çimlenme ve erken fide dönemi üzerine etkileri incelenmiştir. Çimlenme döneminde incelenen tüm özellikler açısından çeşitler (Ç), dozlar (D) ve ÇXD interaksyonlarında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Tablo 1). Çimlenme oranı çeşitlere göre % 90,12-97,62 arasında değişmiştir. En yüksek çimlenme oranı Tarm beyazında elde edilirken, en düşük çimlenme oranı Budak çeşidinde kaydedilmiştir. Çimlenme oranı bakımından Tarm beyazı, Kansur ve Beta çeşitleri arasında istatistiki olarak bir fark oluşmamıştır. Kuşvuran (2015), Macar fiği çeşitleriyle yaptığı çalışmada en yüksek çimlenme oranını Altınova 2002 ve Anadolu Pembesi 2002 çeşitlerinde gözlemlemiştir.

Tuz oranı arttıkça çimlenme oranı düşmüştür. En yüksek çimlenme oranı % 98 ile kontrol uygulamalarında, en düşük çimlenme oranı ise % 88,83 ile 15 dS/m tuz dozunda elde edilmiştir. Önal Aşçı ve Üney (2016) ve Ertekin ve ark., (2018), Macar fiğinde yaptıkları çalışmada artan tuz dozlarının çimlenme oranını önemli derecede azalttığını bildirmişlerdir. Ertekin ve ark., (2017) yaygın

fiğ üzerinde yaptıkları çalışmada tuz dozlarının artmasının çimlenme oranını olumsuz etkilediğini göstermişlerdir. Çimlenme oranı, Macar fiği çeşitlerine ve tuz konsantrasyonlarına göre farklılık göstermiştir (Tablo 2). Tarm beyazı, Kansur ve Beta çeşitleri kontrol, 5 ve 10 dS/m dozlarında istatistiki olarak farklı olmayan sonuçlar göstermiştir. Bununla birlikte, Anadolu Pembesi 2002 çeşidi kontrol ve 5 dS/m dozlarında yüksek çimlenme oranlarına sahip iken 10 dS/m dozunda çok yüksek oranda bir düşüş kaydetmiştir. Ortalama çimlenme gün süresi çeşitlere ve dozlara göre değişmiştir (Tablo 1). Tarm Beyazı 98 en kısa sürede (2,03 gün) çimlenen çeşit iken, Anadolu Pembesi 2002 çeşidi 3,74 gün ile en uzun sürede çimlenen çeşit olmuştur. Artan tuz dozları tüm çeşitlerde ortalama çimlenme süresini uzatmıştır (Tablo 2). En uzun ortalama çimlenme gün süresi Anadolu Pembesi 2002 çeşidinin 10 ve 15 dS/m dozlarında kaydedilmiştir. Önal Aşçı ve Üney (2016), artan tuz dozlarının Macar fiğinde çimlenme süresini uzattığını ve 100 mM ve üzeri tuz dozlarında birçok özelliğe zarar oluştuğunu belirlemişlerdir. En uzun sürgünler (5,01 cm) Tarm Beyazı 98 ve Altınova 2002 çeşitlerinde ölçülürken, en kısa sürgün (3,08 cm) ve kök (2,97 cm) uzunluğu Anadolu Pembesi 2002 çeşidinde kaydedilmiştir (Tablo 1). Kök uzunlukları bakımından diğer çeşitler istatistiki olarak farklılık göstermemiştir. Artan tuz dozlarında özellikle 10 dS/m ve üzerinde tüm çeşitlerin hem sürgün uzunluğu hem de kök uzunluğunda bir azalma gözlenmiştir (Tablo 2). Özellikle artan tuz dozları Budak ve Anadolu Pembesi 2002 çeşitlerinin kök uzunluğunda 10 dS/m ve üzerinde çok önemli bir azalışa neden olmuştur. En yüksek yaş ve kuru fide ağırlığı sırasıyla 69,11 mg/fide ve 6,95 mg/fide olarak Anadolu Pembesi çeşidinde ölçülürken, en düşük değerler (57,70 ve 5,93 mg/fide) Beta çeşidinde kaydedilmiştir (Tablo 1). Bununla birlikte, artan tuz dozlarıyla en yüksek değerlere sahip olan Anadolu Pembesi 2002 çeşidi 15 dS/m dozlarında en düşük fide yaş ağırlığını oluşturmuştur (Tablo 2). Ertekin ve ark., (2018), Macar fiği çeşitleri arasında çimlenme oranı, çimlenme indeksi, radikula ve plumula uzunluğu ve fide yaş ağırlığı özellikleri açısından, Altınova-2002 çeşidi Anadolu Pembesi-2002 çeşidinden daha toleranslı bulunmuştur. Diğer parametrelerde olduğu gibi 15 dS/m tuz dozunda hem fide yaş hem de fide kuru ağırlığı tüm çeşitlerde olumsuz etkilenmiştir. Ertekin ve ark., (2017), artan tuz konsantrasyonlarına bağlı olarak adi fiğ çeşitlerinin kök ve sap uzunluğu ve sürgün yaş ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir. Qados (2011) göre düşük ve orta seviye tuzluluk baklada bitki boyunu arttırırken, yüksek seviyelerin azalttığını belirtmişlerdir. Ertekin ve ark., (2018), Macar fiğinde artan tuz konsantrasyonlarında ortalama çimlenme süresi hariç tüm özelliklerin azaldığını gözlemlemişlerdir. Kuru madde oranı bakımından çeşitler arasında en yüksek oran % 10,68 ile Kansur çeşidinde kaydedilmiştir (Tablo 1). Bu çeşitle Beta, Altınova ve Anadolu Pembesi çeşitleri arasında istatistiki olarak bir fark oluşmamıştır. Bu oran açısından en düşük değerler ise 10,06 ve 10,07 ile sırasıyla Tarm beyazı ve Budak çeşitlerinde belirlenmiştir. Artan tuz dozları diğer özelliklerin aksine kuru madde oranını arttırmıştır. En yüksek değer % 11,42 ile 15 dS/m dozunda tespit edilmiştir. Atak ve ark., (2006) bulgularımızı destekler nitelikte tritikalede artan azot dozlarının kuru madde oranında bir artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Erken fide döneminde incelenen özellikler açısından fide kuru madde oranı hariç çeşitler (Ç) ve tuz dozları (D) bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur (Table 3). (Ç)X(D) interaksyonu açısından bulgular değerlendirildiğinde sürgün uzunluğu dışında incelenen diğer özellikler Macar fiği çeşitlerine uygulanan farklı tuz oranlarından etkilenmiştir (Tablo 3). En uzun sürgünler (25,26 cm) Anadolu Pembesi 2002 çeşidinde ve en kısa (17,38 cm) olanlar ise Tarm Beyazı 98 çeşidinde ölçülmüştür. Kök uzunluğu çeşitlere göre 6,60-7,87 cm aralığında değişmiştir. En uzun kökler (8,58 cm) Beta çeşidinin kontrol uygulamasından elde edilirken, en kısa kökler (5,58 cm) 15 dS/m tuzlulukta Tarm Beyazı 98 çeşidinde ölçülmüştür (Tablo 4). Artan tuz dozları kök uzunluğunda sürgün uzunluğuna benzer şekilde 10 dS/m sonrası bir azalmaya neden olmuştur. En yüksek fide yaş ve kuru ağırlığı (72,99 ve 10,40 mg/fide) Anadolu Pembesi çeşidinde kaydedilmiştir. Kuru madde oranı bakımından ise diğer bulguların aksine en yüksek değer (% 17,43) Tarm Beyazı 98 ve en düşük değer (% 12,95) ise Anadolu Pembesi 2002 çeşidinde tespit edilmiştir. Artan tuz dozlarına göre kuru madde oranları arasında bir fark oluşmamıştır. Bilgili ve ark., (2011), yürüttükleri 45 günlük saksı çalışmasında 100 mM tuz dozuna kadar adi fiğin fide ve kök boyu, kök ve sürgün ağırlıklarının azaldığını, bu doz üzerinde canlı bitki olmadığını bildirmişlerdir. Kuşvuran (2015), Macar fiği çeşitleri üzerinde yürüttüğü petri çalışmasında fide yaş ağırlığı üzerine en büyük olumsuz etkinin 200 mM tuz dozunda meydana geldiğini tespit etmiştir. Bununla birlikte, Önal Aşçı ve Üney (2016), Macar fiğinde toprak kullanarak yaptıkları çalışmada toprak üstü yaş ağırlık bakımından zararlanmanın 50 mM tuz dozunda başladığını ve en yüksek ağırlık kaybının 125 mM dozunda meydana geldiğini belirtmişlerdir. Avcı ve ark., (2018), yem bezelyesi çeşitlerinde yaptıkları

çalışmada 5 dS/m dozunun fide döneminde yaş ağırlığı arttırdığını ve en fazla ağırlık kaybının 15 dS/m tuzlulukta olduğunu göstermişlerdir. Macar fiği çeşitleri, çimlenme döneminde kontrol uygulamalarına göre sürgün ve kök uzunluğundaki azalma oranına bağlı olarak gruplandırılmıştır (Tablo 5). İncelenen tüm Macar fiği çeşitleri 5 dS/m tuz dozuna toleranslıdır. Beta, 10 dS/m dozunda toleranslı iken, Tarm Beyazı 98, Kansur ve Altınova çeşitleri orta derece toleranslı olarak belirlenmiştir. Budak ve Anadolu Pembesi 2002 çeşitleri ise 10 dS/m dozunda orta derece duyarlıdır. 15 dS/m dozunda ise sadece Kansur ve Beta çeşitleri orta derece toleranslı, Tarm Beyazı 98, Altınova 2002 ve Budak çeşitleri orta derece duyarlı ve Anadolu Pembesi 2002 çeşidi ise duyarlı olarak tespit edilmiştir. Akhtar ve Hussain (2009) adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'in orta derecede tuzluluk düzeylerini tolere edebileceğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak, artan tuz dozlarında çimlenme oranı düşmüş ve ortalama çimlenme süresi uzamıştır. Çimlenme döneminde çeşitler arasında sürgün uzunluğu arasındaki farklar kök uzunluğu arasındaki farklara göre daha belirgindir. En yüksek sürgün ve kök uzunluğuna sahip çeşit Altınova 2002 çeşididir. Bununla birlikte, bu çeşit aynı yüksek değerleri fide yaş ve kuru ağırlığında gösterememiştir. Anadolu Pembesi 2002 çeşidi fide yaş ve kuru ağırlığı bakımından en yüksek değerlere sahip iken sürgün ve kök uzunluğu bakımından en düşük değerleri göstermiştir. Bu çeşit 5 dS/m sonrası tuz dozlarına çok duyarlı olup sürgün uzunluğundaki azalma % 150-200'leri bulmaktadır. Aynı şekilde erken fide döneminde yapılan gözlemlerde de bu çeşit yüksek sürgün ve kök uzunluğu, fide yaş ve kuru ağırlığına sahip olduğu tespit edilmiştir. Erken fide döneminde yapılan bu ölçümler ile sürgün ve kök uzunluğundaki azalma oranlarına göre yapılan sınıflandırmalar arasında benzer bir ilişki kurulamamıştır. Sürgün ve kök uzunluğu azalma oranlarına göre 10 ve 15 dS/m tuzlulukta en iyi çeşit Beta'dır. Bu çeşidin sürgün uzunluğundaki azalma oranı kök uzunluğuna göre daha yüksek olmuştur. Aynı şekilde Kansur'da bu dozlarda orta derecede toleranslı bulunmuştur. Bu sınıflandırmaya göre en hassas çeşit Anadolu pembesi 2002 çeşididir. Bu çeşidin kök ve sürgünleri tuz dozlarına göre benzer azalma oranları göstermiş ve artan tuz dozlarında en yüksek azalma oranı bu çeşit de kaydedilmiştir. Erken fide döneminde yapılan bu çalışma sonucunda Macar fiği çeşitlerinden Beta 10 dS/m tuz seviyesinde toleranslı, 15 dS/m tuzlulukda ise Kansur çeşidiyle birlikte orta derecede toleranslı çeşitler olarak ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte, erken fide döneminde yapılan bu çalışmalar çeşitlerin ön seçimi için gerekli olup, ileri gelişme dönemlerinde toprak koşullarında da bu bulguların teyit edilmesi gerekmektedir. Ancak, bu noktadan sonra bu çeşitlerin tam anlamıyla tuz stresine karşı gösterdikleri tepkiler belirlenebilecektir.

Kaynaklar

- Abdul Qados AMS. 2011. Effect of salt stress on plant growth and metabolism of bean plant *Vicia faba* (L.). Saudi J. Biol. Sci., 10: 7–15.
- Atak M, Kaya MD, Kaya G, Çıkkılı Y, Çiftçi CY. 2006. Effects of NaCl on the Germination, Seedling Growth and Water Uptake of Triticale. Turk. J. Agric. For., 30: 39-47.
- Akhtar P, Hussain F 2009. Growth performance of *Vicia sativa* L under saline conditions. Pak. J. Bot., 41(6): 3075-3080.
- Avcı S, Şahan S, Kaya MD. 2018. Determination of salt-stress response in forage pea cultivars during germination and early seedling growth", 2nd International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies (ICAFOF), Çeşme/İzmir (Turkey), 2-5 April 2018, ss: 88-94.
- Bilgili U, Budaklı Çarpıcı E, Aşık BB, Çelik N. 2011. Root and Shoot response of common vetch (*Vicia sativa* L.), forage pea (*Pisum sativum* L.) and canola (*Brassica napus* L.) to salt stress during early seedling growth stages. Turk. J. Field Crops, 16: 33-38.
- Ekmekçi E, Apan M, Kara T. 2005. Tuzluluğun bitki gelişimine etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (3):118-125.
- Ellis RH, Roberts EH. 1980. Towards a rational basis for testing seed quality. In: Seed Production (ed: P.D. Hebblethwaite). Butterworths, p: 605-635, London.

Erdoğdu İ, Sever AL, Atalay AK. 2016. Eskişehir Koşullarında Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) Hat ve Çeşitlerinde Yem ve Tohum Verimleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-2): 230-234.

Ertekin İ, Yılmaz S, Atak M, Can E, Çeliktař N. 2017. Tuz stresinin bazı yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinin çimlenmesi üzerine ekişi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Dergisi, 22(2): 10-18.

Ertekin İ, Yılmaz ř, Atak M, Can E. 2018. Effect of different salt concentrations on the germination properties of Hungarian Vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) cultivars. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 5(2): 175–179.

Fageria NK. 1985. Salt tolerance of rice cultivars. Plant Soil, 88: 237-243.

Karadaş K, Olgun M, Turgut B, Küçüközdemir Ü, Gülseven D. 2006. Erzurum yöresinde organik tarımda buğday ve fiğ yetiştiriciliği. Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu. I Bildiriler, YALOVA Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 1-4 Kasım 2006, ss: 75-84.

Keser Ö, Çolak G, Caner N. 2009. Tuza toleransı farklı iki kùltür bitkisinde bazı fizyolojik ve makromorfolojik parametreler üzerine Na₂CO₃ tipi tuz stresi etkileri. BAÜ FBE Dergisi, 11 (2): 64-80.

Kusvuran A. 2015. The effects of salt stress on the germination and antioxidative enzyme activity of Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz) varieties. Legume Res., 38: 51-59.

Mahmood A. 2009. A new rapid and simle method of screening wheat plants at early stage of growth for salinity tolerance. Pak. J. Bot., 41(1): 255-262.

Murashige T, Skoog F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum, 15: 473–497.

Qian YL, Wilhelm SJ, Marcum KB. 2001. Comparative responses of two Kentucky Bluegrass cultivars to salinity stress. Crop Sci., 41: 1895-1900.

Önal Asci O. 2011. Salt tolerance in red clover (*Trifolium pratense* L.) seedlings. Afr. J. Biotechnol., 10(44): 8774-8781.

Önal Aşçı Ö, Üney H. 2016. Farklı tuz yoğunluklarının macar fiğinde (*Vicia pannonica* Crantz) çimlenme ve bitki gelişimine etkisi. Akademik Ziraat Dergisi, 5: 29-34.

Okçu G, Kaya MD, Atak M. 2005. Effects of salt and drought stresses on germination and seedling growth of pea (*Pisum sativum* L.). Turk. J. Agric. For., 29: 237-242.

Ologundudu AF, Adelusi AA, Akinwale RO. 2014. Effects of salt stres on germination and growth parameters of rice (*Oryza sativa* L.). Not. Sci. Biol., 6 (2): 237-243.

Tobe K, Zhang L, Omasa K. 2003. Alleviatory effects of calcium on the toxicity of sodium, potassium and magnesium chlorides to seed germination in three non halophytes. Seed Sci. Res., 13: 47-54.

Uzun S, Avci S, Ozcan S, Sancak C. 2017. Effects of NaCl on germination and seedling characteristics of different *Onobrychis* taxa. Fresen. Environ. Bull., 26 (11): 6317-6323.

Tablo 1. Çimlenme döneminde farklı NaCl dozlarında yetiştirilen Macar fiğ çeşitlerinin incelenen özelliklerine ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar arasındaki farkların analizi

(Table 1. Analysis of variance and differences between mean values of germination stage of Hungarian vetch cultivars grown on various NaCl doses)

Faktörler (factors)	Çimlenme (Germination) (%)	Ortalama çimlenme süresi (gün) Mean germination time (day)	Sürgün Uzunluğu (Shoot lenght) (cm)	Kök uzunluğu (Root lenght) (cm)	Fide yaş ağırlığı (mg/fide) (Seedling fresh weight, mg/seedling)	Fide kuru ağırlığı (mg/fide) (Seedling dry weight, mg/seedling)	Fide kuru madde oranı (Seedling dry matter rate) (%)
Çeşitler, Cultivars (Ç)							
Tarm beyazı 98	97,62 (83,01) ^a	2,03 ^c	5,01 ^a	3,15 ^{ab}	64,06 ^b	6,25 ^{bc}	10,06 ^b
Kansur	96,87 (81,85) ^a	2,08 ^{bc}	4,40 ^b	3,36 ^{ab}	60,31 ^{cd}	6,23 ^{bc}	10,68 ^a
Beta	97,12 (82,20) ^a	2,05 ^{bc}	4,43 ^b	3,16 ^{ab}	57,70 ^d	5,93 ^c	10,46 ^{ab}
Altınova 2002	93,62 (76,23) ^b	2,08 ^{bc}	5,01 ^a	3,50 ^a	62,67 ^{bc}	6,36 ^b	10,38 ^{ab}
Budak	90,12 (72,54) ^c	2,11 ^b	4,65 ^b	3,10 ^{ab}	57,07 ^d	5,55 ^d	10,07 ^b
Anadolu Pembesi 2002	91,37 (76,66) ^b	3,74 ^a	3,08 ^c	2,97 ^b	69,11 ^a	6,95 ^a	10,65 ^a
NaCl dozları, NaCl doses (D)							
Kontrol	98,00 (83,61) ^a	2,08 ^d	5,83 ^a	4,00 ^a	86,71 ^a	7,72 ^a	8,91 ^c
5	97,41 (82,67) ^a	2,22 ^c	5,06 ^b	4,12 ^a	70,33 ^b	6,91 ^b	9,89 ^b
10	93,58 (77,18) ^b	2,51 ^b	3,71 ^c	2,51 ^b	48,98 ^c	5,52 ^c	11,31 ^a
15	88,83 (71,53) ^c	2,58 ^a	3,12 ^d	2,20 ^c	41,26 ^d	4,69 ^d	11,42 ^a
Varyans analizi, Variance analysis							
Ç	**	**	**	**	**	**	*
D	**	**	**	**	**	**	**
ÇXD	**	**	**	**	**	**	**
CV%	3,48	3,80	9,95	15,94	7,62	8,13	6,51

*, **: Sırasıyla p<0,05 ve p<0,01'de önemli. Parantez içerisindeki değerler arcsin transformasyon değerleridir (*, **: Significant at p<0,05 and p<0,01, respectively. The values in brackets show arcsine transformed values)

Tablo 2. Çimlenme döneminde farklı NaCl dozlarında yetiştirilen Macar fiğ çeşitlerinin incelenen özelliklerine ait ortalama değerler
(Table2. The means of investigated features of Hungarian vetch cultivars grown on various NaCl doses in germination stage)

Çeşitler (Cultivars)	NaCl dozları (NaCl doses) (dS/m)	Çimlenme (Germination) (%)	Ortalama çimlenme süresi (gün) Mean germination time (day)	Sürgün uzunluğu (Shoot length (cm)	Kök uzunluğu (Root length) (cm)	Fide yaş ağırlığı (mg/fide) Seedling fresh weight, mg/seedling)	Fide kuru ağırlığı (mg/fide) (Seedling dry weight, mg/seedling)	Fide kuru madde oranı (Seedling dry matter rate) (%)
Tarm beyazı	Kontrol	98,50 (85,08) ^{ab}	1,91 ^{kl}	6,85 ^a	3,85 ^{b-d}	84,52 ^{bc}	7,55 ^{bc}	8,93 ^{f-h}
	5	99,00 (85,93) ^a	1,95 ^{l-1}	5,15 ^{c-e}	3,40 ^{c-e}	73,80 ^e	6,60 ^{d-f}	9,00 ^{f-h}
	10	98,00 (83,05) ^{a-c}	2,12 ^{e-g}	4,55 ^{ef}	2,92 ^{ef}	53,25 ^g	5,70 ^{gh}	10,75 ^{cd}
	15	95,00 (77,98) ^{b-f}	2,15 ^{ef}	3,50 ^{gh}	2,45 ^{f-h}	44,70 ^{h-k}	5,15 ^{h-j}	11,56 ^{bc}
Kansur	Control	98,50 (83,90) ^{a-c}	1,99 ^{g-l}	5,65 ^{bc}	4,15 ^{bc}	86,27 ^b	7,30 ^{cd}	8,45 ^{gh}
	5	98,50 (85,08) ^{ab}	2,06 ^{f-j}	5,10 ^{c-e}	410 ^{bc}	62,52 ^f	6,95 ^{c-e}	11,14 ^{bc}
	10	97,50 (83,57) ^{a-c}	2,08 ^{e-1}	3,50 ^{gh}	2,60 ^{e-h}	49,72 ^{g-1}	5,92 ^{f-h}	11,93 ^{ab}
	15	93,00 (74,85) ^{e-h}	2,21 ^{de}	3,37 ^{gh}	2,60 ^{e-h}	42,72 ^{1-k}	4,77 ^{1-k}	11,19 ^{bc}
Beta	Control	99,00 (85,93) ^a	1,93 ^{j-l}	6,02 ^b	3,07 ^{d-f}	78,15 ^{c-e}	7,45 ^{bc}	9,53 ^{e-g}
	5	98,50 (85,08) ^{ab}	1,96 ^{1-l}	4,82 ^{de}	3,82 ^{b-d}	62,00 ^f	6,15 ^{fg}	9,90 ^{d-f}
	10	97,50 (82,39) ^{a-d}	2,14 ^{ef}	3,85 ^{fg}	2,92 ^{ef}	50,57 ^{gh}	5,55 ^{g-1}	10,97 ^{bc}
	15	93,50 (75,41) ^{d-h}	2,16 ^{ef}	3,02 ^h	2,40 ^{f-h}	40,07 ^{jk}	4,57 ^{jk}	11,44 ^{bc}
Altmova	Control	97,50 (81,01) ^{a-e}	1,88 ^l	5,75 ^{bc}	4,25 ^{ab}	81,15 ^{b-d}	7,45 ^{bc}	9,19 ^{f-h}
	5	95,00 (77,43) ^{c-g}	2,05 ^{f-k}	5,92 ^b	5,00 ^a	75,30 ^{de}	7,37 ^{cd}	9,79 ^{d-f}
	10	93,50 (75,25) ^{d-h}	2,15 ^{ef}	4,47 ^{ef}	2,70 ^{a-g}	49,72 ^{g-1}	5,92 ^{f-h}	11,93 ^{ab}
	15	88,50 (71,22) ^{f-1}	2,22 ^{de}	3,90 ^{fg}	2,07 ^{g-1}	44,52 ^{h-k}	4,72 ^{jk}	10,60 ^{c-e}
Budak	Control	95,00 (77,78) ^{b-f}	1,97 ^{h-l}	5,85 ^b	4,62 ^{ab}	83,60 ^{bc}	7,00 ^{cd}	8,37 ^h
	5	94,50 (76,57) ^{c-g}	2,02 ^{f-l}	5,40 ^{b-d}	4,02 ^{bc}	63,40 ^f	6,22 ^{e-g}	9,85 ^{d-f}
	10	86,50 (68,55) ^{h-j}	2,11 ^{e-h}	3,97 ^{fg}	1,97 ^{g-1}	43,55 ^{h-k}	4,82 ^{1-k}	11,07 ^{bc}
	15	84,50 (67,26) ^{ij}	2,33 ^d	3,37 ^{gh}	1,80 ^{hi}	37,75 ^k	4,15 ^k	10,99 ^{bc}
Pembe çiçekli	Control	99,50 (87,96) ^a	2,79 ^c	4,87 ^{de}	4,05 ^{bc}	106,57 ^a	9,60 ^a	9,01 ^{f-h}
	5	99,00 (85,93) ^a	3,29 ^b	3,97 ^{fg}	4,37 ^{ab}	85,00 ^{bc}	8,20 ^b	9,65 ^{ef}
	10	88,50 (70,29) ^{g-1}	4,47 ^a	1,95 ¹	1,97 ^{g-1}	47,10 ^{g-j}	5,25 ^{h-j}	11,21 ^{bc}
	15	78,50 (62,46) ^j	4,43 ^a	1,55 ¹	1,50 ¹	37,80 ^k	4,77 ^{1-k}	12,74 ^a
LSD _{5%}		6,43	0,12	0,62	0,72	6,68	0,71	0,95

Parantez içerisindeki değerler arcsin transformasyon değerleridir (The values in brackets show arcsine transformed values)

Tablo 3. Erken fide döneminde farklı NaCl dozlarında yetiştirilen Macar fiğ çeşitlerinin incelenen özelliklerine ait varyans analiz sonuçları ve ortalamalar arasındaki farkların analizi

Table 3. Analysis of variance and differences between mean values of seedling stage of Hungarian vetch cultivars grown on various NaCl doses

Faktörler (Factors)	Sürgün Uzunluğu (Shoot lenght) (cm)	Kök uzunluğu (Root lenght) (cm)	Fide yaş ağırlığı (mg/fide) (Seedling fresh weight, mg/seedling)	Fide kuru ağırlığı (mg/fide) (Seedling dry weight, mg/seedling)	Fide kuru madde oranı (Seedling dry matter rate) (%)
Çeşitler, Cultivars (Ç)					
Tarm Beyazı 98	17,38 ^c	6,60 ^c	66,25 ^d	11,58 ^{bc}	17,43 ^a
Kansur	20,40 ^b	7,34 ^{ab}	80,05 ^c	11,47 ^{bc}	14,43 ^b
Beta	21,68 ^b	7,87 ^a	87,28 ^b	12,15 ^b	13,87 ^b
Altınova 2002	20,27 ^b	6,66 ^{bc}	77,75 ^c	10,80 ^c	13,91 ^b
Budak	20,63 ^b	6,75 ^{bc}	74,30 ^c	10,86 ^c	14,62 ^b
Anadolu Pembesi 2002	25,26 ^a	7,29 ^{abc}	133,4 ^a	17,16 ^a	12,95 ^c
NaCl dozları, NaCl doses (D)					
Kontrol	22,57 ^a	7,43 ^{ab}	103,47 ^a	14,53 ^a	14,35
5	22,46 ^a	7,70 ^a	90,97 ^b	13,26 ^b	14,93
10	20,89 ^b	6,90 ^b	78,57 ^c	11,17 ^c	14,42
15	17,82 ^c	6,30 ^c	72,99 ^d	10,40 ^c	14,43
Variance analysis					
Ç	**	*	**	**	**
D	**	**	**	**	ns
ÇxD	ns	*	**	**	**
CV%	12,73	13,14	10,16	11,95	7,84

*, **: Sırasıyla p<0,05 ve p<0,01'de önemli, ns: önemli değil (*, **: Significant at p<0.05 and p<0.01, respectively. ns: non significant)

Tablo 4. Erken fide döneminde farklı NaCl dozlarında yetiştirilen Macar fiğ çeşitlerinde incelenen özelliklere ait ortalama değerler

Table 4. The means of investigated features of Hungarian vetch cultivars grown on various NaCl doses in seedling stage

Çeşitler (Cultivars)	NaCl Dozları (NaCl doses) (dS/m)	Kök uzunluğu (Root lenght) (cm)	Fide yaş ağırlığı (mg/fide) (Seedling fresh weight, mg/seedling)	Fide kuru ağırlığı (mg/fide) (Seedling dry weight, mg/seedling)	Fide kuru madde oranı (Seedling dry matter rate) (%)
Tarm beyazı	Kontrol	7,04 ^{b-f}	84,55 ^{ef}	14,27 ^c	16,89 ^b
	5	7,04 ^{b-f}	70,30 ^{g-1}	14,15 ^c	20,22 ^a
	10	6,75 ^{c-f}	60,60 ^{ij}	10,02 ^{h-j}	16,57 ^{bc}
	15	5,58 ^f	49,55 ^j	7,90 ^j	16,05 ^{b-d}
Kansur	Kontrol	6,79 ^{c-f}	87,85 ^{d-f}	12,90 ^{c-f}	14,84 ^{c-f}
	5	8,92 ^a	95,60 ^{c-f}	13,17 ^{c-e}	13,77 ^{e-h}
	10	7,04 ^{b-f}	69,02 ^{g-1}	9,90 ^{h-j}	14,40 ^{d-g}
	15	6,62 ^{c-f}	67,72 ^{g-1}	9,92 ^{h-j}	14,69 ^{d-g}
Beta	Kontrol	8,58 ^{a-b}	99,37 ^{cd}	14,52 ^c	14,57 ^{d-g}
	5	8,04 ^{a-d}	88,45 ^{d-f}	12,47 ^{c-g}	14,12 ^{e-h}
	10	8,00 ^{a-d}	76,17 ^{f-h}	10,00 ^{h-j}	13,11 ^{f-h}
	15	6,87 ^{c-f}	85,12 ^{ef}	10,20 ^{g-j}	13,66 ^{e-h}
Altınova	Kontrol	7,87 ^{a-d}	100,30 ^{cd}	13,40 ^{c-e}	13,34 ^{f-h}
	5	6,25 ^{ef}	80,42 ^{fg}	11,70 ^{d-h}	14,55 ^{d-g}
	10	6,50 ^{d-f}	68,32 ^{g-1}	9,72 ^{h-j}	14,21 ^{d-h}
	15	6,04 ^f	61,95 ^{h-j}	8,40 ^{ij}	13,57 ^{e-h}
Budak	Kontrol	6,54 ^{d-f}	80,70 ^{fg}	11,40 ^{e-h}	14,15 ^{d-h}
	5	8,20 ^{a-c}	78,10 ^{fg}	11,07 ^{e-h}	14,17 ^{d-h}
	10	6,62 ^{c-f}	69,72 ^{g-1}	10,37 ^{g-1}	14,79 ^{c-f}
	15	5,62 ^f	68,67 ^{g-1}	10,62 ^{f-1}	15,36 ^{b-e}
Pembe çiçekli	Kontrol	7,79 ^{a-e}	168,05 ^a	20,72 ^a	12,32 ^h
	5	7,79 ^{a-e}	133,00 ^b	17,00 ^b	12,77 ^{gh}
	10	6,50 ^{d-f}	127,62 ^b	17,02 ^b	13,43 ^{e-h}
	15	7,08 ^{b-f}	104,92 ^c	13,92 ^{cd}	13,27 ^{f-h}
LSD _{%5}		1,32	12,47	2,08	1,61

Tablo 5. Tuzluluğun çimlenme döneminde farklı Macar fiği çeşitlerinin sürgün ve kök uzunluğu azalması üzerine etkileri ve tuz toleransı için sınıflandırılması
(Table 5. Effects of salinity on shoot and root length reduction of different forage pea cultivars at early seedling stage and classification for salt tolerance)

Çeşitler (Cultivars)	Tuzluluk seviyeleri (dS/m) (Salinity levels)								
	5			10			15		
	Sürgün (Shoot)	Kök (Root)	Ort. (Mean)	Sürgün (Shoot)	Kök (Root)	Ort. (Mean)	Sürgün (Shoot)	Kök (Root)	Ort. (Mean)
Tarm beyazı 98	24,81 _(MT)	11,68 ^(T)	18,24 _(T)	33,57 ^(MT)	24,15 ^(MT)	28,86 ^(MT)	48,90 ^(MS)	36,36 ^(MT)	42,63 ^(MS)
Kansur	9,73 _(T)	12,04 ^(T)	10,88 _(T)	38,05 ^(MT)	37,34 ^(MT)	37,69 ^(MT)	40,35 ^(MT)	37,34 ^(MT)	38,84 ^(MT)
Beta	19,93 _(T)	-24,42 ^(T)	-2,24 _(T)	36,04 ^(MT)	4,88 _(T)	20,46 _(T)	49,83 ^(MS)	21,82 ^(MT)	35,82 ^(MT)
Altınova 2002	-2,95 _(T)	-17,64 ^(T)	-10,29 ^(T)	22,26 ^(MT)	36,47 ^(MT)	29,36 ^(MT)	32,17 ^(MT)	51,29 ^(MS)	41,73 ^(MS)
Budak	7,69 _(T)	12,98 ^(T)	10,33 _(T)	32,13 ^(MT)	57,35 ^(MS)	44,74 ^(MS)	42,39 ^(MS)	61,03 ^(S)	51,71 ^(MS)
Anadolu Pembesi 2002	18,48 _(T)	-7,90 ^(T)	5,29 _(T)	59,95 ^(MS)	51,35 ^(MS)	55,65 ^(MS)	68,17 _(S)	62,96 ^(S)	65,56 _(S)

T: Toleranslı (Tolerant), MT: Orta derece toleranslı (Moderately Tolerant), MS: Orta derece duyarlı (T: Tolerant, MT: Moderately Tolerant, MS: Moderately Sensitive, S: Sensitive)

Bazı Reyhan Genotiplerinin Çimlenme Ve Çıkış Döneminde Tuz Stresine Tepkileri

Engin Gökhan Kulan, Mehmet Demir Kaya

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir

Özet

Bu çalışma, farklı reyhan genotiplerinin çimlenme ve çıkış döneminde tuz stresine tepkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada üç reyhan çeşidi (Moonlight, Compact ve Large Sweet) ve bir adet reyhan popülasyonu ile farklı tuz stresleri (distile su, 5, 10, 15 ve 20 dS/m) oluşturmak amacıyla NaCl kullanılmıştır. Araştırma sonuçları reyhan genotiplerinin tuz stresine farklı tepkiler verdiği göstermiştir. Artan tuz seviyeleriyle çimlenme yüzdesi azalmış, ortalama çimlenme süresi ise uzamıştır. Çeşitler arasında Large Sweet tuz stresine daha toleranslı bulunurken, Compact çeşidinin hassas olduğu belirlenmiştir. 5 dS/m tuz seviyesinden daha yüksek dozlarda çıkış belirlenmemiştir. Sonuç olarak, reyhan bitkisinin çimlenme ve çıkış döneminde tuz stresine hassas olduğu ve 5 dS/m'den daha yüksek dozlarda çimlenme, çıkış ve fide gelişiminin önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Ocimum basilicum L.*, NaCl, çeşit, çimlenme

Abstract

This study was carried out to determine the response of different basil genotypes to salt stress during germination and emergence stages. In this study, three basil species (Moonlight, Compact and Large Sweet) and one basil population were used to produce different salt stresses (distilled water, 5, 10, 15 and 20 dS/m). Results showed that basil genotypes gave different responses to increasing salt stresses. The percentage of germination decreased with increasing salt levels and the average germination time was prolonged. Large Sweet was more tolerant of salt stress, while Compact was found to be sensitive among genotypes. No emergence at higher levels than 5 dS/m was determined. As a result, it was concluded that basil plants was sensitive to salt stress during germination and emergence period, and germination, emergence and seedling growth at doses higher than 5 dS/m were significantly reduced.

Keywords: *Ocimum basilicum L.*, NaCl, variety, germination

Giriş

Reyhan (*Ocimum basilicum L.*), *Lamiaceae* familyasından değerli bir uçucu yağ ve baharat bitkisidir (Sifola ve Barbieri, 2006). Tek yıllık bir bitki olmasına rağmen ılıman ve sıcak iklimlerde çok yıllık gibi davranmakta, otsu yapıda, genelde yarı yatık ve dik gelişen bir bitkidir (Baydar, 2013). Reyhanın ekonomik olarak kullanılan kısmı yapraklarıdır. Yapraklarından ve çiçekli dallarında yaklaşık %0.05-1 arasında uçucu yağ bulunmaktadır. Uçucu yağ oranı %1'in üzerinde olan, bazen %2'ye yaklaşan ekotipleri de mevcuttur. Uçucu yağın en önemli ana bileşenleri linalol, metilkavikol, öjenol ve 1,8-sineol'dur. Ancak, dünya germplasmlarında ana bileşenleri kafur, sitral, osimen, metilsinamat ve metilöjenol gibi olan çok çeşitli kemotiplere de rastlanılmaktadır (Baydar, 2013). Türk fesleğenleri ise yaygın olarak linalol ve metilsinamat içerirmekte ve 7 farklı kemotipin (linalol, metilsinamat, metilsinamat/linalol, metilöjenol, sitral, metilkavikol ve metilkavikol/sitral) bulunduğu bildirilmektedir (Telci vd., 2009). Uçucu yağlar, çok karmaşık karışımlardır ve genetik, biyokimyasal kriterler (alt tür, doğal hibridizasyon ve kemotip), klimatolojik ve coğrafi koşullar, büyüme koşullarının yanı sıra gübreleme, biyotik ve abiyotik stres koşulları, makro ve mikro besinlerin kullanılabilirliği ve sulama rejimi gibi entegre faktörlerden oldukça etkilenmektedir (Hassanpouraghdam ve ark., 2010). Tuz stresi, dünyadaki karasal alanların büyük bölümünde bitki gelişimini engellemekte ve ekonomik verimi azaltmaktadır (Munns,

2002; Zadeh ve Naeini, 2007). Ülkemizin düşük yağış alan sulanabilir bölgelerinde toprak tuzluluğu, tohum çimlenmesini engelleyen ve fide gelişimini olumsuz yönde etkileyen yaygın bir problemdir (Almansouri ve ark., 2001; Kaya ve ark., 2003). Yüksek tuzlu topraklardaki sodyum, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde bitkilerinin gelişimini ve fizyolojik dengesini olumsuz etkide bulunmaktadır. Topraktaki yüksek orandaki tuz, rizosferde yüksek bir ozmotik basınç oluşumuna neden olmakta ve nihayetinde bitkinin su ve besin maddesi alımını önemli ölçüde azaltmaktadır (Hebbara ve ark., 2003; Hendawy ve Khalid, 2005).

Bu çalışmanın amacı, bazı reyhan genotiplerinde çimlenme, çıkış ve fide gelişimi üzerine NaCl konsantrasyonlarının etkilerini belirlemek, popülasyon ve çeşitler arasında tuza tolerans bakımından farklılıkların ortaya koymaktır.

Materyal ve Metod

Bu araştırma, 2017 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tohum Bilimi ve Teknolojisi laboratuvarında yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Moonlight (M), Compact (C) ve Large Sweet (L) reyhan çeşitleri ve 1 adet reyhan popülasyonu (RP) olmak üzere 4 reyhan genotipi ve NaCl tuzu materyal olarak kullanılmıştır. NaCl konsantrasyonları 5, 10, 15 ve 20 dS/m elektriksel iletkenliğe sahip olacak şekilde WTW 3.15i model EC metre yardımıyla ayarlanmıştır. Kontrol (0 dS/m) olarak distile su kullanılmıştır. Reyhan tohumlarının canlılıklarını belirlenmek amacıyla tüm çeşitlerde standart çimlendirme testi yapılmıştır. Her genotipten alınan 4×50 adet tohumun canlılıkları ISTA (2003) kurallarına göre belirlenmiştir. Çimlenme denemeleri 20×20 cm ebatlarındaki filtre kâğıtları arasında 25±1°C sıcaklıkta 7 gün tamamen karanlık çimlendirme dolabında yürütülmüştür. Her kurutma kâğıdı için 7 mL uygun test solüsyonundan kullanılmıştır. Kâğıtlar rulo haline getirildikten sonra buharlaşmayla su kaybını engellemek amacıyla ağzı kilitli plastik torbalara konulmuştur. Enfeksiyonlara karşı çimlendirmede kullanılan saf su içerisine %0,2'lik Thiram etken maddeli bir fungusit ilave edilmiştir. Çimlenen tohumlar ortalama çimlenme zamanının belirlenebilmesi amacıyla her gün sayılmış ve 2 mm kökçük uzunluğuna sahip tohumlar çimlenmiş kabul edilmiştir (ISTA, 2003). Yedinci günde toplam çimlenen tohumlar sayılarak çimlenme yüzdesi (%) belirlenmiştir. Çimlenme hızını belirlemek amacıyla ortalama çimlenme süresi (OÇS) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Ellis ve Roberts, 1980).

$$OÇS = \Sigma(fx) / \Sigma f$$

Formülde, 'f' sayım günündeki çimlenen tohum sayısını, 'x' sayım yapılan gün sayısını göstermektedir. Fide uzunluğu ve fide yaş ağırlığına ilişkin ölçümler 7. günde yapılmıştır. Çıkış denemeleri 30×40×7 cm boyutlarındaki kaplarda kum kullanılarak yürütülmüştür. Deneme 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 50 adet tohum olacak şekilde kurulmuştur. Tohumlar 1 cm derinliğe ekilmiş, yeterince sulandıktan sonra sıcaklığı 25±1°C'ye ayarlı bitki büyütme kabinde %60 nispi nemde 10 gün bekletilmiştir. Kotiledon yaprakların toprak yüzeyine çıkması çıkış kriteri olarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonunda elde edilen veriler, tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzene göre 4 tekerrürlü olarak MSTAT-C paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıkların önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Duncan testi kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Bulgular ve Tartışma

Reyhan genotiplerinin çimlenme yüzdesi tuz streslerinden önemli şekilde etkilenmiştir. Kontrol gruplarında çimlenme yüzdesi, popülasyonda %80,5, Compact çeşidinde %86,0, Moonlight çeşidinde %90,0 ve Large Sweet çeşidinde ise %93,5 olarak belirlenmiştir. En yüksek çimlenme yüzdesi %97,0 ile 5 dS/m'lık tuz stresinde Large Sweet çeşidinden, en düşük çimlenme yüzdesi ise %75,5 ile 20 dS/m'lık tuz stresinde Compact çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek tuz seviyesinde en düşük çimlenme yüzdesi (%75,5) Compact çeşidinde belirlenmiştir. Popülasyon ve çeşitlere uygulanan 5 dS/m'lık tuz dozu uygulamalarının, diğer konsantrasyonlara nazaran gruplarında en iyi çimlenme yüzdeleri verdiği tespit edilmiştir. Ortalama çimlenme süresi bakımından, en kısa sürede çimlenme Large Sweet çeşidinin kontrol (2,18 gün) grubunda, en uzun sürede çimlenme Compact çeşidine uygulanan 20

dS/m'lık (3,77 gün) tuz stresinde tespit edilmiştir. 20 dS/m'lık NaCl uygulaması, çeşitlerin çimlenme süresinin yaklaşık %50 oranında uzamasına neden olmuştur. En yüksek fide boyu ortalaması, reyhan popülasyonu ve Large Sweet çeşidinin kontrol grubunda, sırasıyla 5,65 ve 5,66 cm olarak tespit edilmiştir. Genotipler arasında, en düşük değerler 20 dS/m'lık tuz seviyesinde kaydedilmiş ve 0,99 - 2,60 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. 20 dS/m tuz dozunda en kısa fide Large Sweet çeşidinden elde edilmiştir. Ortalama fide yaş ve kuru ağırlığı tuz seviyelerinden etkilenmiş, en yüksek fide yaş ağırlığı Large Sweet (186,3 mg), Moonlight ve popülasyonda kontrol grubundan; en düşük fide yaş ağırlığı Compact (38,3 mg), Moonlight ve reyhan popülasyonunun 20 dS/m'lık tuz konsantrasyonlarından elde edilmiştir. NaCl dozları arasında 15 ve 20 dS/m, en yüksek fide kuru ağırlığı veren uygulamalar olmuştur (Tablo 1). Reyhan çeşitlerinin farklı tuz seviyelerinde çıkış yüzdesi incelendiğinde, 10, 15 ve 20 dS/m'de çıkış gerçekleşmediği için sadece 5 dS/m tuz dozundaki değerler üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Reyhan çeşitlerinin tuz seviyelerinde göre çıkış yüzdesi %34,5-90,5 arasında değişim göstermiştir. Tuz stresinde en yüksek çıkış oranı (%90,5) Large Sweet çeşidinden elde edilmiştir. Genel olarak tuz stresi çıkış yüzdeslerinde düşüşe neden olmuş, sadece Large Sweet çeşidinde bu durum tersine gerçekleşmiştir. Compact çeşidinin kontrol (7,83 gün) grubunda, en uzun ortalama çimlenme süresi kaydedilmiştir. 5 dS/m NaCl dozu kontrol gruplarına göre ortalama çimlenme süresini kısaltmıştır. Fide boyu, fide yaş ağırlığı ve fide kuru ağırlığı ortalamaları birbiriyle paralellik göstermiş, en düşük değerler Compact, en yüksek değerler ise Moonlight çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 2).

Sonuç

Reyhan genotiplerinin kontrol grubu ve 5 dS/m tuz stresi uygulamalarında çimlenme yüzdesinin yüksek değerler verdiği, artan tuz dozlarına bağlı olarak çimlenme yüzdesinin azaldığı belirlenmiştir. Benzer şekilde Ramin (2006) yeşil ve mor yapraklı reyhanda 15 dS/m'ye kadar artan tuz konsantrasyonlarında çimlenme yüzdesinin yeşil yapraklı reyhanda %78'den %55'e, mor yapraklı reyhanda %80'den %60'a kadar azaldığını, Zahedi ve ark. (2011) artan dozlarla çimlenme yüzdesinin %82'den %33'e kadar düştüğünü, Saeidnejad ve ark. (2013) 200 mM'a kadar artan NaCl dozunda çimlenme yüzdesinde azalış tespit ettiğini, Enteshari ve Jafari (2013) çimlenme yüzdesinin 100 mM NaCl seviyesinde %80'nin üzerinde olduğunu, konsantrasyonun 200 mM olduğunda %60'a kadar gerilediğini bildirmiştir. 20 dS/m tuz ortalama çimlenme süresini %50 oranında arttırdığı belirlenmiş, benzer bulguların Ramin (2006) tarafından da elde edildiği bildirilmiştir. Fide boyu, fide yaş ağırlığı ve fide kuru ağırlığı, artış gösteren tuz dozu uygulamalarıyla azalış göstermiştir. Abdel-Rahman ve ark. (2011) yüksek tuz konsantrasyonunun (4000 ppm) büyüme özelliklerini olumsuz yönde etkilediğini, Waisel (1969) stres altındaki bitkilerin kuru madde üretiminde azalmaya neden olduğu, Ghazi (1977) tuzlu koşullarda büyüme depresyonunu, kök büyümesinin azalmasından ve su emiliminin yetersizliğinden kaynaklanabileceğini söylemişlerdir. Bernstein ve ark. (2010) NaCl'ün 1'den 100 mM'a yükselmesinin, taze ve kuru bitki ağırlığında sırasıyla %63 ve %61 oranında düşüşe neden olduğu, kök uzunluğunda ise %47 azalışa neden olduğunu, Zahedi ve ark. (2011) artan dozlarla kök ve sürgün uzunluğunun, yaş ve kuru ağırlığının azaldığını, Enteshari ve Jafari (2013) kök ve sürgün uzunluğunun 100 mM'den sonra önemli ölçüde azalış gösterdiğini belirlemişlerdir.

Sonuç olarak, reyhan çeşitlerinin artan tuz dozlarında çimlenme ve fide gelişimi önemli bir şekilde azalırken, 5 dS/m'den daha yüksek dozlarda çıkış elde edilememiştir. Reyhan genotipleri arasında Large Sweet çeşidinin diğer çeşitlere oranla tuz stresine daha toleranslı olduğu ancak reyhan bitkisinin 5 dS/m'den daha yüksek tuz seviyelerine hassasiyet gösterdiği söylenebilir.

Kaynaklar

Abdel-Rahman, S.S., Abdel-Kader, A.A., Khalil, S.E. 2011. Response of three sweet basil cultivars to inoculation with *Bacillus subtilis* and arbuscular mycorrhizal fungi under salt stress conditions. *Nature and Science*, 9(6): 93-111.

- Almansouri, M., Kinet, J.M., Lutts, S. 2001. Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). Plant Soil, 231: 245-256.
- Baydar, H. 2013. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Geniştirilmiş 4. Baskı), Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No:51, Isparta, 14-16, 20, 206-208 s.
- Bernstein, N., Kravchik, M., Dudai, N. 2010. Salinity-induced changes in essential oil, pigments and salts accumulation in sweet basil (*Ocimum basilicum*) in relation to alterations of morphological development. Annals of Applied Biology, 156(2): 167-177.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. 1983. İstatistik Metodları. AÜZF Yayınları No:861. Ankara.
- Ellis, R.H., Roberts, E.H. 1980. Improved equations for the prediction of seed longevity. Annals of Botany, 45(1): 13-30.
- Enteshari, S.H., Jafari, T. 2013. The effects of methyl jasmonate and salinity on germination and seedling growth in *Ocimum basilicum* L. stress. Iran J. Plant Physiol., 3: 749–756.
- Ghazi, N., Al-Karaki, R. 1997. Barley response to salt stress at varied levels of phosphorus. Journal of Plant Nutrition, 20: 1635-1643.
- Hassanpouraghdam, M.B., Hassani, A., Shalamzari, M.S. 2010. Menthone-and estragole-rich essential oil of cultivated *Ocimum basilicum* L. from Northwest Iran. Chemija, 21(1): 59-62.
- Hebbara, M., Rajakumari, G.R., Ravishankari, G., Raghavaiah, C.V. 2003. Effect of salinity stress on seed yield through physiological parameters in sunflower genotypes. Helia, 26(39): 155-160.
- Hendawy, S.F., Khalid, K.A. 2005. Response of sage (*Salvia officinalis* L.) plants to zinc application under different salinity levels. Journal of Applied Sciences Research, 1(2): 147-155.
- ISTA, 2003. International Seed Testing Association, ISTA Handbook on Seedling Evaluation, 3rd ed.
- Kaya, M.D., İpek, A., Öztürk, A. 2003. Effects of different soil salinity levels on germination and seedling growth of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27(4): 221-227.
- Munns, R., 2002. Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell Environ., 25: 239-250.
- Ramin, A.A. 2006. Effects of salinity and temperature on germination and seedling establishment of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants, 11(4): 81-90.
- Saeidnejad, A.H., Pasandi-Pour, A., Pakgohar, N., Farahbakhsh, H. 2013. Effects of exogenous nitric oxide on germination and physiological properties of basil under salinity stress. Journal of Medicinal Plants and By-products, 1: 103-113.
- Sifola, M.I., Barbieri, G. 2006. Growth, yield and essential oil content of three cultivars of basil grown under different levels of nitrogen in the field. Sci. Hort., 8: 408–413.

Telci, İ., Elmastaş, M., Şahin, A. 2009. Chemical composition and antioxidant activity of *Ocimum minimum* essential oils, Chemistry of Natural Compounds, 45(4): 568-571.

Waisel, Y., Pollak, G. 1969. Estimation of water stresses in the active root zone of some native halophytes in Israel. The Journal of Ecology, 789-794.

Zadeh, H.M., Naeini, M.B. 2007. Effects of salinity stress on the morphology and yield of two cultivars of canola (*Brassica napus* L.). J. Agron., 6: 409-414.

Zahedi, S.M., Nabipour, M., Azizi, M., Gheisary, H., Jalali, M., Amini, Z. 2011. Effect of kinds of salt and its different levels on seed germination and growth of basil plant. World Applied Sciences Journal, 15(7): 1039-1045.

Tablo 1. Reyhan genotiplerinin farklı NaCl seviyelerindeki çimlenme yüzdesi, ortalama çimlenme süresi, fide boyu, fide yaş ağırlığı ve fide kuru ağırlığı ortalamaları

Çeşit	NaCl Dozları (dS/m)	Çimlenme Yüzdesi (%)	Ortalama Çimlenme Süresi (gün)	Fide Boyu (cm)	Fide Yaş Ağırlığı (mg)	Fide Kuru Ağırlığı (mg)
RP	Kontrol	80,5 ^{hi}	2,35 ^{gh}	5,65 ^a	120,3 ^{bc}	6,00 ^{hi}
	5	88,0 ^{c-g}	2,21 ⁱ	4,94 ^b	109,3 ^{cd}	7,25 ^{f-i}
	10	82,5 ^{fg}	2,36 ^{gh}	4,30 ^c	117,8 ^{bc}	9,50 ^{b-f}
	15	80,0 ^{hi}	2,39 ^{gh}	3,06 ^{fg}	81,3 ^e	11,25 ^{ab}
	20	84,0 ^{e-h}	3,13 ^{cd}	2,60 ^h	49,8 ^f	7,75 ^{d-i}
C	Kontrol	86,0 ^{d-h}	2,58 ^f	3,27 ^{ef}	42,5 ^f	6,50 ^{g-i}
	5	89,0 ^{b-f}	2,64 ^f	3,59 ^{de}	38,8 ^f	5,75 ^{hi}
	10	81,0 ^{hi}	2,91 ^e	2,83 ^{gh}	54,5 ^f	5,00 ⁱ
	15	84,0 ^{e-h}	3,28 ^{bc}	1,94 ⁱ	44,0 ^f	4,50 ⁱ
	20	75,5 ⁱ	3,77 ^a	1,20 ⁱ	38,3 ^f	7,50 ^{e-i}
M	Kontrol	90,0 ^{a-e}	2,34 ^{hi}	4,99 ^b	182,3 ^a	9,50 ^{b-f}
	5	94,0 ^{abc}	2,32 ^{hi}	5,02 ^b	170,0 ^a	13,50 ^a
	10	95,0 ^{abc}	2,51 ^{fg}	4,42 ^c	134,8 ^b	11,25 ^{ab}
	15	92,5 ^{a-d}	2,84 ^e	3,22 ^{ef}	109,0 ^{cd}	13,50 ^a
	20	81,5 ^{gh}	3,32 ^b	2,00 ⁱ	99,8 ^d	10,50 ^{bcd}
L	Kontrol	93,5 ^{abc}	2,18 ⁱ	5,66 ^a	186,3 ^a	8,25 ^{c-h}
	5	97,0 ^a	2,24 ^{hi}	5,41 ^a	52,0 ^f	9,00 ^{b-g}
	10	95,5 ^{ab}	2,64 ^f	4,19 ^c	112,5 ^{cd}	10,25 ^{b-e}
	15	95,0 ^{abc}	3,08 ^d	3,71 ^d	126,0 ^{bc}	10,50 ^{bcd}
	20	90,5 ^{a-e}	3,42 ^b	0,99 ⁱ	70,5 ^e	10,75 ^{abc}
Lsd%5		5,99	0,15	0,35	15,68	2,51

Table 1. Percentage of germination, average time of germination, seedling length, seedling fresh and seedling dry weight averages at different NaCl levels of basil genotypes

Cultivars	Levels of NaCl (dS/m)	Percentage of Germination (%)	Average Time of Germination (day)	Seedling Length (cm)	Seedling Fresh Weight (mg)	Seedling Dry Weight (mg)
RP	Control	80,5 ^{hi}	2,35 ^{ghi}	5,65 ^a	120,3 ^{bc}	6,00 ^{hi}
	5	88,0 ^{c-g}	2,21 ⁱ	4,94 ^b	109,3 ^{cd}	7,25 ^{f-i}
	10	82,5 ^{fgh}	2,36 ^{ghi}	4,30 ^c	117,8 ^{bc}	9,50 ^{b-f}
	15	80,0 ^{hi}	2,39 ^{gh}	3,06 ^{fg}	81,3 ^e	11,25 ^{ab}
	20	84,0 ^{e-h}	3,13 ^{cd}	2,60 ^h	49,8 ^f	7,75 ^{d-i}
C	Control	86,0 ^{d-h}	2,58 ^f	3,27 ^{ef}	42,5 ^f	6,50 ^{g-i}
	5	89,0 ^{b-f}	2,64 ^f	3,59 ^{de}	38,8 ^f	5,75 ^{hi}
	10	81,0 ^{hi5}	2,91 ^e	2,83 ^{gh}	54,5 ^f	5,00 ⁱⁱ
	15	84,0 ^{e-h}	3,28 ^{bc}	1,94 ⁱ	44,0 ^f	4,50 ⁱ
	20	75,5 ⁱ	3,77 ^a	1,20 ⁱ	38,3 ^f	7,50 ^{e-i}
M	Control	90,0 ^{a-e}	2,34 ^{hi}	4,99 ^b	182,3 ^a	9,50 ^{b-f}
	5	94,0 ^{abc}	2,32 ^{hi}	5,02 ^b	170,0 ^a	13,50 ^a
	10	95,0 ^{abc}	2,51 ^{fg}	4,42 ^c	134,8 ^b	11,25 ^{ab}
	15	92,5 ^{a-d}	2,84 ^e	3,22 ^{ef}	109,0 ^{cd}	13,50 ^a
	20	81,5 ^{ghi}	3,32 ^b	2,00 ⁱ	99,8 ^d	10,50 ^{bcd}
L	Control	93,5 ^{abc}	2,18 ⁱ	5,66 ^a	186,3 ^a	8,25 ^{c-h}
	5	97,0 ^a	2,24 ^{hi}	5,41 ^a	52,0 ^f	9,00 ^{b-g}
	10	95,5 ^{ab}	2,64 ^f	4,19 ^c	112,5 ^{cd}	10,25 ^{b-e}
	15	95,0 ^{abc}	3,08 ^d	3,71 ^d	126,0 ^{bc}	10,50 ^{bcd}
	20	90,5 ^{a-e}	3,42 ^b	0,99 ⁱ	70,5 ^e	10,75 ^{abc}
Lsd _{5%}		5,99	0,15	0,35	15,68	2,51

Tablo 2. Reyhan genotiplerinin kontrol ve 5 dS/m tuz seviyesindeki çıkış yüzdesi, ortalama çıkış süresi, fide boyu, fide yaş ve kuru ağırlığı ortalamaları

Çeşit	NaCl Dozları (dS/m)	Çıkış Yüzdesi (%)	Ortalama Çıkış Süresi (gün)	Fide Boyu (cm)	Fide Yaş Ağırlığı (mg)	Fide Kuru Ağırlığı (mg)
RP	Kontrol	76,5 ^c	6,08 ^d	10,53 ^d	363,3 ^d	43,8 ^d
	5	63, ^e	6,38 ^{cd}	11,51 ^{cd}	510,8 ^{bc}	63,0 ^{bc}
C	Kontrol	72,5 ^{cd}	7,83 ^a	7,63 ^e	259,5 ^e	41,3 ^d
	5	34,5 ^f	6,87 ^b	8,22 ^e	358,5 ^d	55,8 ^c
M	Kontrol	82,5 ^b	6,34 ^{cd}	14,49 ^a	548,8 ^{ab}	92,5 ^a
	5	71,5 ^d	5,98 ^d	12,31 ^{bc}	599,0 ^a	73,5 ^b
L	Kontrol	87,0 ^a	6,78 ^{bc}	10,64 ^d	475,5 ^c	60,5 ^c
	5	90,5 ^a	6,15 ^d	12,95 ^b	520,5 ^{bc}	64,3 ^{bc}
Lsd _{%5}		4,14	0,38	1,12	57,59	11,46

Table 2. Percentage of emergence, average time of emergence, seedling length, seedling fresh and dry weight averages at control and 5 dS/m salt levels of basil genotypes

Cultivars	Levels of NaCl (dS/m)	Percentage of Emergence (%)	Average Time of Emergence (day)	Seedling Length (cm)	Seedling Fresh Weight (mg)	Seedling Dry Weight (mg)
RP	Control	76,5 ^c	6,08 ^d	10,53 ^d	363,3 ^d	43,8 ^d
	5	63, ^e	6,38 ^{cd}	11,51 ^{cd}	510,8 ^{bc}	63,0 ^{bc}
C	Control	72,5 ^{cd}	7,83 ^a	7,63 ^e	259,5 ^e	41,3 ^d
	5	34,5 ^f	6,87 ^b	8,22 ^e	358,5 ^d	55,8 ^c
M	Control	82,5 ^b	6,34 ^{cd}	14,49 ^a	548,8 ^{ab}	92,5 ^a
	5	71,5 ^d	5,98 ^d	12,31 ^{bc}	599,0 ^a	73,5 ^b
L	Control	87,0 ^a	6,78 ^{bc}	10,64 ^d	475,5 ^c	60,5 ^c
	5	90,5 ^a	6,15 ^d	12,95 ^b	520,5 ^{bc}	64,3 ^{bc}
Lsd _{%5}		4,14	0,38	1,12	57,59	11,46

Hall 5 Session 3

21 April 2019

Moderator: Prof. Dr. Suat Dikel

Farklı Sazan Türlerinin Kafes ve Tank Koşullarında Polikültür Amaçlı Yetiştirme Olanaklarının İncelenmesi

Suat Dikel¹, Alp Özgüven², Ilgın Özşahinoğlu³

¹Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü

²Konya Gıda Tarım Üniversitesi

³Çukurova Üniversitesi Adana Meslek Yüksek Okulu

Özet

Tank ve Kafes sistemleri olmak üzere iki farklı yetiştirme ortamında 3 farklı sazan türünün (Aynalı sazan, pullu sazan ve ot sazanı), 90 günlük besi sonrası yetiştiricilik performansları karşılaştırılmıştır. Deneme Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Üretim ve Araştırma istasyonunda Temmuz ve Eylül ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Denemede %36 Hpr ve %11 Ham yağ içerikli ticari sazan yemi kullanılmış ve yemleme elle olmak şartıyla günde iki kez yapılmıştır. Denemede 2 g'lık aynalı sazanlar (AS), 3 g civarında pullu sazanlar (PS) ve 3-4 g civarında başlangıç ağırlığı olan ot sazanları (OS) kullanılmıştır. Deneme grupları 10 adet AS + 10 adet PS + 10 adet OS şeklinde kafeslere ve tanklara 30 adet/m³ şeklinde stoklanmıştır. Gruplar içinde en yüksek Spesifik büyüme oranına kafeslerde yetiştirilen OS grubunda (2,06±0,3 %gün) ile ulaşılırken onu AS grubu bireyleri (1,93±0,01 %gün) izlemiştir. Tank sisteminden 1,263,6 kg/m³ ürün hasat edilirken kafes sistemlerinden 1,257 kg/m³ ürün elde edilmiştir (P<0,05). Oransal büyüme değerleri açısından en yüksek büyüme oranına Kafes sistemlerinde yetiştirilen OS grubunda (565,57±16,54) ulaşılırken onu sırayla Kafeslerde yetiştirilen AS grubu (470,6±16,48) ve tanklarda yetiştirilen PS grubundan (399,74±6,73) elde edilmiştir. Polikültür şartlarında türler açısından değerlendirme yapıldığında Pullu sazanlar için yetiştirme ortamının kafes ya da tank olması ile her hangi bir fark gözlenmemiştir. Bunun yanı sıra Aynalı sazan ve Ot sazanları için ise kafes sistemlerinde yetiştirilmesi tank ortamında yetiştirilmesine göre çok daha iyi sonuç vermiştir.

Anahtar kelimeler: Ağ Kafes, Fiber Tank, Polikültür, Sazan.

Investigation of Culture Possibilities of Different Carp Species in Cage and Tank Conditions for Polyculture

Abstract

In two different breeding environments including tank and cage systems, 3 different carp species (mirror carp, common carp, and grass carp), and 90 days post-fattening performance were compared. The experiment was carried out at Çukurova University Aquaculture Production and Research Station between July and September. In the experiment, commercial carp feeds containing 36% Hpr and 11% crude oil were used and feeding was carried out twice a day. In the experiment, 2-mirror carp (AS), 3 g of common carp (PS) and 3-4 g of grass carp (OS) were used. The experimental groups were stocked with 10 units of AS + 10 PS + 10 OS shaped cages and tanks with 30 pieces /m³. In the OS group (2.06 ± 0.3% days), the highest specific growth rate was reached in cages, followed by AS group (1.93 ± 0.01% day). While 1,263.6 kg /m³ product was harvested from the tank system, 1,257 kg / m³ product was obtained from the cage systems (P<0,05). The highest growth rate in terms of proportional growth values was reached in the OS group (565,57 ± 16,54), which was grown in lattice systems, while the AS group (470,6 ± 16,48) grown in cages and of the PS group grown in tanks (399,74 ± 6, 73). When evaluated in terms of species under polyculture conditions, no difference was observed with the cage or tank being the growing medium for scaly carp. In addition to this, for the carp and grass carp, the cultivation of the cage systems was much better than the cultivation in the tank environment.

Keywords: Carp, Fiber Tank, Net Cage, Polyculture.

Farklı Kurutma Yöntemlerinin Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinde Toplam Fenolik İçeriğine Etkisi

Mustafa Kaplan¹, Sevgi Eskigün¹, Okan Levent², Harun Dıraman³, İlker Atik⁴

¹Tarım ve Orman Bakanlığı, Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Malatya

²İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Malatya

³Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar

⁴Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon Meslek Yüksekokulu, Gıda Kalite Kontrolü ve Analizi Programı, Afyonkarahisar

kaplanmustafa@tarim.gov.tr

Özet

Malatya'nın en önemli kurutmalık kayısı çeşidi olup ildeki kayısı ağacı varlığının yaklaşık %60-65'ini oluşturur. Meyve kabuğu incedir. Meyve eti sert dokulu olup meyvelerin uzak pazarlara taşımaya elverişlidir. Az sulu, çok tatlı, aromalı, pH 4,5-4,8 Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) %24-28 ve toplam asit miktarı %0,20-0,40'dır. Malatya kayısılarının fenolik bileşikler bakımından önemli bir kaynak olduğu bilinmektedir. Fenolik bileşikler gıda bileşeni olarak, tat-koku oluşumundaki etkileri, renk oluşum ve değişim mekanizmasına katılmaları, antioksidan ve antimikrobiyal etkiye sahip olmaları bakımından önem taşırlar. Fenolik bileşikler yalnızca gıdaların yapısındaki oksidasyonu önlemekle kalmayıp, insan vücudunda da zararlı oksidatif etkilere karşı koruyuculuk da sağlayabilmektedir. Hacıhaliloğlu kayısı örneğine güneşte gün kurusu (GK) ve kükürtlü kurutma (KK) ile fırın kurutma (FK) yöntemleri uygulanmıştır. Kurutma yöntemleri ile kurutulması sonrasında, TFM miktarındaki değişimler belirlenmiştir. TFM miktarı Folin-Ciocalteu yöntemi modifiye edilerek spektrofotometrik olarak belirlenmiştir. Örneklerin TFM miktarı değerleri gallik asit eşdeğeri olarak suda çözünen ve metanolde çözünen madde miktarlarının toplamı olarak hesaplanmıştır. Hacıhaliloğlu yaş kayısı örneğinde TFM miktarı 207,57 mg GAE100g KM⁻¹ saptanırken, GK, KK ve FK yöntemlerinde sırasıyla 192,22, 386,05 ve 193,44 mg GAE100g KM⁻¹ TFM miktarları tespit edilmiştir. KK yönteminde kükürt uygulaması ve miktarına bağlı olarak TFM miktarında artış olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Malatya kayısı, toplam fenolik madde

The Effect of Different Drying Methods on Total Phenolic Contents of Hacıhaliloğlu Apricot Variety

Abstract

It is the most important dried apricot variety of Malatya and it constitutes 60-65% of the apricot tree in the province. Fruit peel is thin. Fruit flesh is hard textured and it is suitable for transporting fruits to distant markets. Less water, very sweet, flavored, pH 4,5-4,8 Water soluble dry matter content (TSS) is 24-28% and total acid amount is 0,20% to 40%.

Malatya apricots are known to be an important source of phenolic compounds. Phenolic compounds are important in terms of food composition, their effects on the taste-odor formation, their participation in the mechanism of color formation and change, their antioxidant and antimicrobial properties. Phenolic compounds not only prevent the oxidation of foods but also protect the human body from harmful oxidative effects. This study is important to determine the specificity of identification of the phenolic compound compositions of Malatya apricots and to reveal differences among varieties. Hacıhaliloğlu apricot sample suitable for drying was applied to sun drying (SD) and sulfur drying (SuD) and oven drying (OD) methods. Changes in the amount of total phenolic contents (TPC) were determined after drying with drying methods. The amount of TPC was determined spectrophotometrically by modifying the Folin-Ciocalteu method. The TPC values of the samples were calculated as the sum of the amounts of water-soluble and methanol-soluble substances as gallic acid equivalents. The amount of TPC in the Hacıhaliloğlu apricot sample

was determined as 207,57 mg GAE/100 g DM⁻¹, whereas the quantities of 192,22, 386,05 and 193,44 mg GAE/100 g DM⁻¹ TPC were determined in SD, SuD and OD methods, respectively. It was determined that the amount of TPC was increased due to sulfur application and quantity in the SuD method.

Keywords: *Malatya apricots, total phenolic content, gallic acid*

Giriş

Fenolik bileşikler bitkilerde aromatik aminoasit metabolizması sırasında sentezlenen yan bileşiklerden oluşan ikincil metabolitlerdir. Fenolik asitler ve flavonoidlerden oluşmaktadırlar. Bu bileşikler, meyve ve sebzelerin kendine özgü buruk tadını vermektedirler. TFM içeriği büyük oranda genetik faktörler ve çevre koşullarına bağlıdır (Heim et al., 2002). Kayısılar fenolik bileşenler açısından zengin meyvelerdendir (Ruiz et al. (2005b).

(Güçlü et al., 2006) tarafından yapılan çalışmada Malatya’da yetiştirilen çeşitlerin diğer dünya çeşitlerine göre yüksek antioksidan özellik gösterdiğini bildirmiştir.

Materyal ve Metot

Materyal

Yaş ve kurutma yöntemleri sonucu kurutulmuş Hacıhaliloğlu kayısı çeşidi materyel olarak kullanılmış ve Şekil ‘de verilmiştir.

Metot

Different Drying Methods

Güneşte kurutma (GK)

Kayısılar tartım işlemi yapılarak plastik saratlara dizildi. 2 – 3 Gün güneşte kurutuldu ve el ile pırtlatma şeklinde çekirdekleri çıkarıldı. El ile şekil verilerek düzeltildi. Nem oranı %20’nin altına ininceye kadar güneşte kurutma işlemine tabi tutulmuşlardır (Şekil 1).

Kükürtleme işleminden sonra güneşte kurutma (KK)

Kayısılar tartım işlemi yapılarak plastik saratlara dizildi. Kükürtleme odasında 12 saat kükürtleme işlemine tabi tutulduktan sonra 2 – 3 Gün güneşte kurutuldu. El ile pırtlatma şeklinde çekirdekleri çıkarıldı. El ile şekil verilerek düzeltildi. Nem oranı %20’nin altına ininceye kadar güneşte kurutma işlemine tabi tutulmuşlardır (Şekil 1).

Laboratuvar tipi Fırın (yapay) kurutucu (FK)

Fırın kurutma da taze kayısılar 8 saat kurutma işlemine tabi tutulduktan sonra sonra çekirdek çıkarma işlemi gerçekleştirilmiştir. Çekirdek çıkarma işleminden sonra elle patık (şekil verme) işlemi yapıldıktan sonra 7-8 saat aralığında nem oranı %20’nin altına düşüncüye kadar fırın kurutmada kurutulmaya devam edilmiştir. Kurutucu cihaz koşullarında kurutma sıcaklığı 64-68°C, tepsi hızı. 5 dev/dak ve hava hızı 1m/s olarak belirlenmiştir (Şekil 1).

Örneklerin ekstraksiyonu

Yaş kayısı örneğinden 1 g ve kurtulmuş örneklerden 0.5 g alınarak 25 mL saf metanolle 2 dakika vortekste homojenize edilmiş, daha sonra bir gece +4 °C’ de bekletilmiştir. Ertesi gün soğutmalı santrifüjde (Nüve NF 800 R, Türkiye) 9000 rpm de 20 dakika santrifüj yapılmıştır. Yaş kayısı örnekleri metanol içinde çözündürülerek alındıktan sonra suda çözünen TFM için aynı fazın üzerine 25 mL saf su ilave edilerek aynı işlem tekrarlanmıştır. TFM miktarı; Folin-Ciocalteu yöntemi (Thaiponga ve ark. 2006; Re et.al. 1999). modifiye edilerek spektrofotometrik olarak belirlenmiştir.

Na₂CO₃: 7 g tartılıp 100 mL’ ye tamamlanır.

FC: 5 mL alınıp 50 mL’ ye tamamlanır. Hazırlandıktan sonra karanlıkta saklanır.

Gallik Asit: 0,5 g tartılıp 10 mL metanolle çözülür. Saf su ile 100 mL’ ye tamamlanarak 5g/L’ lik stok çözelti hazırlanmış olur. 5, 10, 25, 50, 100 ppm standartlarla kalibrasyon eğrisi oluşturulmuştur.

İşlem

Kapaklı tüplere standart kurve için 1'er mL hazırlanan gallik asit çözeltilerinden konulur. Aynı tüplere numune çözeltilerinden de 1'er mL konulur. Karanlık odada 5'er mL Folin-Ciocalteu's (Sigma-Aldrich, A.B.D.) ayırıcı eklenerek 3 dakika beklenir. 4 mL Na₂CO₃ eklenerek vortekslenir. 2 saat karanlık odada bekletilir. Ekstrakta bulunan TFM miktarı metanol içinde çözündürülerek alındıktan sonra aynı fazın üzerine 25 mL saf su ilave edilerek suda çözünen TFM içinde aynı işlem tekrarlanmıştır. TFM miktarı suda çözünen ve metanolde çözünen madde değerinin toplamı olarak hesaplanmıştır. 765 nm dalga boyunda okuma yapılır. Gallik asitin (Sigma-Aldrich, Almanya) 5 farklı konsantrasyonlarında (mg/mL) hazırlanan standart çözeltisi ile (Shimadzu UV-120-01, Çin) spektrofotometresi ile kurve çizilmiş ve elde edilen formülden, örneklerin absorbens sonuçları mg gallik asit eşdeğeri mg GAE 100g KM⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

Bunun için gallik asit derişimlerine karşı absorbensler ölçülerek gallik asit kalibrasyon eğrisi oluşturulmuştur (Şekil 2).

Bulgular ve Tartışma

Hacıhaliloğlu yaş kayısı örneğinde 207,57 mg GAE 100g KM⁻¹ TFM miktarı saptanırken, GK yönteminde 192,22 mg GAE 100g KM⁻¹ ve FK yönteminde 193,44 mg GAE 100g KM⁻¹ TFM miktarı tespit edilmiştir. Kurutma yöntemleri ile kurutulan örnekler yaş kayısı örneğine göre düşük miktarda tespit edilirken, KK yönteminde ise 386,05mg GAE100g KM⁻¹ TFM miktarı ile en yüksek değer elde edilmiştir. Kurutma yöntemleri ile kurutulan Hacıhaliloğlu kayısı örneğinde TFM miktarında GK ve FK yöntemlerinde azalma olduğu, KK yöntemi sonucunda kurutulan örnekte kükürtlü kurutmadaki fenolik bileşik değerindeki artışın nedeni olarak yoğunlaşmadan kaynaklanan artış olmadığı, kükürt dioksidin fenolik bileşik olarak algılandığı düşünülmektedir. Kurutma ile birlikte kayısların TFM miktarında genel olarak bir azalma belirlenmiştir. Güneşte kurutma sırasında meydana gelen enzimatik esmerleşme reaksiyonlarında fenolik bileşenlerin substrat olarak kullanıldığı bilinmektedir.

Kayısı için TFM miktarı kalite kriteri olarak değerlendirilmektedir. Malatya kayıslarının TFM bileşimlerinin saptanması özgünlüğünün belirlenmesi ve diğer kayıslardan farklarının ortaya konması bakımından önemlidir. Malatya kayıslarının fenolik bileşikler bakımından önemli bir kaynak olduğu görülmektedir. Malatya apricots are an important source of phenolic compounds. Fenolik bileşikler yalnızca gıdaların yapısındaki oksidasyonu önlemekle kalmayıp, insan vücudunda da zararlı oksidatif etkilere karşı koruyuculuk da sağlayabilmektedir. TFM insan metabolizmasında farmakolojik etki yaptığı, terapötik değerlerinin olduğu bilinmektedir (Alper, 2001). Bu bakımdan, kayısının yüksek TFM içeriğinin bilinmesi önemlidir.

Literatürde yer alan veriler incelendiğinde kayısların TFM içeriklerinin geniş bir aralıkta değişim gösterdiği görülmektedir. (Ruiz et al., 2005b), tarafından 40 farklı taze kayısı çeşidinin fenolik bileşiklerinin tanımlanması ve miktarlarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, TFM miktarının 326-1600 mg/kg arasında değiştiğini belirtilmiştir. Literatürde bildirilen TFM verileri araştırmamızda elde edilen sonuçlar ile karşılaştırıldığında bazılarında daha yüksek olduğu, bazı literatür verileri bakımından ise verilen sınırlarda kaldığı görülmektedir. Araştırmada bulunan değerler, bildirilen literatür değerleri arasında yer almaktadır. Türkiye'de farklı yıllarda aynı kayısı çeşitlerinde yapılan analizlerde TFM miktarlarının önemli oranlarda değiştiği tespit edilmiştir.

TFM, meyve ve sebzelerin kendine özgü buruk tadını vermektedirler. Gıda bileşeni olarak, tat-koku oluşumundaki etkileri, renk oluşum ve değişim mekanizmasına katılmaları, antioksidan ve antimikrobiyal etkiye sahip olmaları, antioksidan aktivitelerinden dolayı insan sağlığına çok çeşitli faydaları olduğu bildirilmiştir (Acar ve Gökmen 2005; Garcia-Alonso, 2004; Çam ve Hışıl, 2003). Bu nedenle gıdanın önemli bir bileşeni olarak miktarlarının belirlenmesi amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

Kükürtlü kurutma yöntemi ile kurutulan örnekteki TFM miktarı, yaş kayısı örneğine göre artış olduğu görülmektedir. Kükürt miktarının fenolik bileşik olarak algılandığı düşünülmektedir. Kükürt uygulaması ve dozu TFM miktarları üzerine etkili olmuş ve kükürt uygulaması yapılan örnek daha yüksek bulunmuştur. Kurutma sonrasında bütün örneklerin TFM miktarlarında kükürtlü kayısılar haricinde azalma meydana gelmiştir. Bu durum kurutma sırasında gerçekleşen PFO aktivitesi ile açıklanabilir (Arias vd., 2008). Kükürtlü kurutmadaki fenolik bileşik değerindeki artışın nedeni olarak kükürtün fenolik bileşik olarak algılandığı düşünülmektedir.

Kaynakça

Acar, J ve Gökmen, V., 2005, Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Cilt 1- Meyve ve sebze suları üretimi, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, ISBN:975-491-179-7, Ankara, 674s

Alper, N., 2001, Nar suyu üretimi üzerine araştırmalar, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 151s.

Özkan, M. ve Cemeroğlu, B., 2009, Malatya kayısılarının kurutulması sırasında kükürt dioksit kaybı ve bazı kimyasal niteliklerdeki değişimler, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri s,20-22

Çam, M., Hışıl Y., 2003, Gıdalardaki flavonoidler ve önemleri, 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, 2-4 Ekim, Ankara, Türkiye, s.67-82

Garcia-Alonso, M., Pascual-Teresa, S., Santos-Buelga, C., Rivas-Gonzalo, J., C., 2004, Evaluation of the antioxidant properties of fruits, Food Chemistry, 84 (1), 13-18.

Heim, K.E., Tagliaferro, A.R. And Bobilya, D.J., 2002, Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. Journal of Nutritional Biochemistry, 13: 572-584.

Thaiponga, K, Unaroj B., Kevin C , Luis -Zevallos, David H., 2006, Byrnc Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts Journal of Food Composition and Analysis 19 (2006) 669–675

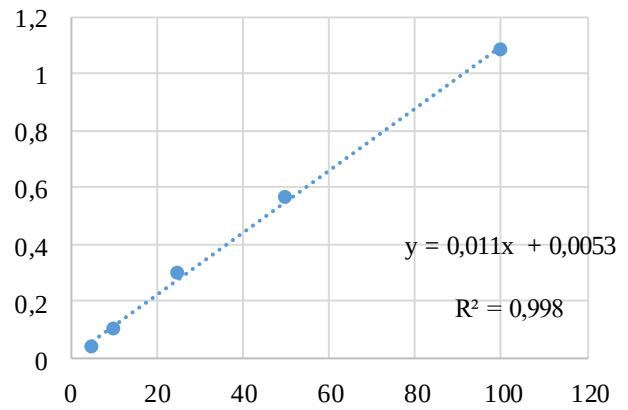
Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C., 1999, Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free radical biology and medicine, 26(9), 1231-1237.

Ruiz, D., Egea, J., Tomas-Barberan, F. A., Gil, M.I., 2005b, Characterization and quantitation of phenolic compounds in new apricot (*Prunus armenica* L.) varieties, J. Agric. Food Chem., 53 (24), 9544-9552.



Şekil 1. Farklı yöntemlerle kurutulmuş Hacihaliloğlu kayısı örneği

KONS	ABS
5	0,043
10	0,107
25	0,302
50	0,566
100	1,091



Şekil 2. Gallik asit kalibrasyon eğrisi

Tablo 1. GK örnekleri Su+Metanol ekstraktlarının TFM değerleri

Kayısı Örneği	Su GAE100g KM ⁻¹	Metanol GAE100g KM ⁻¹	TFM (Su+Metanol) GAE 100g KM ⁻¹
Hacihaliloğlu Yaş kayısı	42,47	165,10	207,57
Hacihaliloğlu (GK yöntemi)	37,36	154,86	192,22
Hacihaliloğlu (KK yöntemi)	56,80	329,25	386,05
Hacihaliloğlu (FK yöntemi)	21,78	171,66	193,44

Kızılca Göleti (Konya-Seydişehir/Türkiye) Zooplankton Faunası Üzerine Bir Ön Çalışma

Meral Apaydın Yağcı¹, İsmail Erbatur¹, Abdullah Demir¹, Abdulkadir Yağcı¹

¹Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, Isparta, Türkiye
meral.apaydinyagci@tarimorman.gov.tr

Özet

Göl ekosisteminde zooplanktonik organizmalar birincil üreticilerden omurgasız hayvanlar, balıklar ve su kuşları gibi daha üst trofik düzeydeki canlılara karbon ve enerji transferi gerçekleştirirler ve fitoplankton varlığını sınırlandırır. Rotifera zooplanktonun büyük bir gurubudur. Tatlısu ekosistemlerinin su kalitesini belirlemede zooplankton türleri indikatör olarak kullanılmaktadır. Türkiye içsu zooplankton kontrol listesi 417 rotifera, 103 cladocera ve 141 copepoda olmak üzere toplam 661 taksondan oluşmuştur. 2010 yılında Konya İl Özel İdare Müdürlüğü tarafından Seydişehir İlçesi Kızılca Köyüne sulama maksatlı yapılan Kızılca Göletinin gövde yüksekliği 22 m, gövde boyu 294 m olup, maksimum su kotu 15 m, alanı ise 14,55 ha'dır. Kırmızı liste değerlendirmesinde nesli tükenmekte olan tür listesinde yer alan Anadolu endemiği yağ balığı (*Pseudophoxinus anatolicus* Hanko, 1925) Beyşehir-Seydişehir/Konya bölgesinde dağılım göstermektedir. Kızılca Göleti en yoğun yağ balığı popülasyonuna sahip su rezervidir. Omnivor beslenme özelliğine sahip bu canlının beslenmesinde zooplankton çeşitliliğinin etkili olabileceği öngörülerek bu gölet çalışma alanı olarak seçilmiş ve Temmuz 2018 de tek seferlik zooplankton tür çeşitliliği üzerine bu ön çalışma yapılmıştır. Zooplankton örnekleri Temmuz 2018 tarihinde gölün orta noktasından 8 m derinlikten alınmıştır. Örnekler 55 µm göz açıklığındaki Hydro-Bios model plankton kepçesi ile toplanmış ve % 4'lük formaldehit solüsyonu ile fiks edilmiştir. Gölde, fizikokimyasal parametrelerden pH, elektriksel iletkenlik, su sıcaklığı, Çözünmüş oksijen ve çözünmüş oksijen doygunluğu ölçülmüştür. Zooplankton türleri ilgili kaynaklardan yararlanılarak invert, stereo ve araştırma mikroskobunda teşhis edilmiştir. Çalışmada 15 tür belirlenmiştir. Kızılca göleti zooplanktonunu Rotifera (% 87) ve Cladocera gurupları (% 13) oluşturmuştur. Gölde, pH 8,58, elektriksel iletkenlik 194 µmhos/cm, su sıcaklığı 27,1 ° C, oksijen doygunluğu 7,9 mg/L, ve çözünmüş oksijen doygunluğu % 94 olarak ölçülmüştür. Maksimum tür sayısı Rotifera gurubunda (13 tür) belirlenmiştir. En yoğun türler *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis* ve *Testudinella patina* olarak kayıt edilmiştir. Kızılca göletinde yapılan zooplankton çalışması ilk çalışma olup, belirlenen zooplankton türlerinin tamamı bölge için yeni kayıttır.

Anahtar kelimeler: Rotifera, Cladocera, Kızılca Göleti, fizikokimyasal parametreler, tatlısu

A Preliminary Study on Zooplankton Fauna of Kızılca Pond (Konya-Seydişehir/Turkey)

Abstract

Zooplankton occupies a crucial position in lake ecosystems, transferring carbon and energy from primary producers to higher trophic levels such as invertebrate animals, fish and water birds, and limiting the abundance of phytoplankton. Rotifera is a large group of zooplankton. These species are used as indicator in determining the water quality of freshwater ecosystems. The recent checklist of inland waters zooplankton of Turkey has 661 taxa which include 417 rotifera, 103 cladocera and 141 copepoda namely. In 2010, the Kızılca Pond with 22 m body height, 294 m body length, 15 m maximum water depth, 14.55 ha area, was constructed by the Konya Special Provincial Administration for irrigation purposes in the Kızılca Village of Seydişehir District. Anatolian endemic Giant Spring Minnow fish (*Pseudophoxinus anatolicus* Hanko, 1925), which is listed in the IUCN red list as an

endangered species, is located in Beyşehir-Seydişehir / Konya region. Kızılca Pond has the most intensive population of Giant Spring Minnow fish. A preliminary zooplankton species diversity study was constructed in July 2018 in the pond since zooplankton diversity might be effective in feeding of omnivorous Giant Spring Minnow fish. Zooplankton samples were taken from the pelagic part of the lake at 8 m depth in July 2018. Also, samples were collected with Hydro-Bios model plankton net with 55 µm mesh size. Samples were fixed in a 4 % formaldehyde solution. Physicochemical parameters of the lake (pH, conductivity, water temperature, dissolved oxygen concentration, saturation of dissolved oxygen) were measured. Zooplankton species were identified by invert, stereo and research light microscope with the help of related sources. 15 species were determined in the study. The zooplankton fauna of the pond consist of Rotifera (87%) and Cladocera groups (13%). The measured pH, electrical conductivity, water temperature, oxygen saturation and dissolved oxygen saturation were 8.58, 194 µmhos/cm, 27.1 ° C, 7.9 mg / L, and 94 %, respectively. The maximum number of species was determined in the Rotifera group (13 species). The dominant species were recorded as *Asplanchna priodonta*, *Keratella cochlearis* and *Testudinella patina*. This study was the first zooplankton study in the Kızılca pond and all of the zooplankton species identified were new records for the region.

Key words: *Rotifera, Cladocera, Kızılca Pond, physicochemical parameters, freshwater*

Long Term Monitoring of *E. coli* level in Economic Bivalve Species

Serhat Çolakoğlu¹, İbrahim Ender Künili², Fatma Çolakoğlu³

¹Çanakkale Onsekiz Mart University, Vocational School of Technical Sciences, 17100, Çanakkale, Turkey

²Çanakkale Onsekiz Mart University Faculty of Marine Sciences and Technology, 17100, Çanakkale, Turkey

³Çanakkale Onsekiz Mart University, School of Applied Sciences, 17100, Çanakkale, Turkey

serhat_colakoglu@comu.edu.tr

Özet

Çift kabuklu yumuşakçalar, suyu süzerek beslendiklerinden suda bulunan ve tüketici sağlığını tehdit eden unsurları bünyelerinde biriktirebilmektedirler. Dünya genelinde çiğ, yarı pişmiş ve pişmiş olarak tüketilebilen bu canlıların tüketiminde ise mikroorganizmalar insan sağlığını tehdit eden en önemli unsurlardır. Bu tehdidin önüne geçmek için, üretim alanlarında periyodik kontroller ve üretilen ürünlerde, gerektiğinde arındırma işlemleri uygulanmaktadır. Ülkemizde çift kabuklu üretimlerinin yoğun yapıldığı alanlar, daha çok Marmara Denizi ve boğazların kıyısız zonlarıdır. Bu çalışmada, Marmara Denizi'nde ekonomik öneme sahip *Tapes philippinarum*, *Mytilus galloprovincialis* ve *Donax trunculus* türleri, iki yıl süresince takip edilerek indikatör bakterilerden *E. coli* varlığı açısından incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, tüm türlerde genel anlamda bahar ve yaz aylarında *E. coli* seviyelerinde yükseliş olduğu görülmüş, *M. galloprovincialis* in bünyesinde diğer iki türe göre daha az sayıda *E. coli* ihtiva ettiği tespit edilmiştir. En yüksek *E. coli* seviyesi ise, *D. trunculus* türünde (3500 EMS / 100 g üzerinde) 2017 Mayıs ayı örneklerinde tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgular sonucunda, *E. coli* seviyelerindeki değişimin türe göre farklılık gösterdiği, bahar ve yaz aylarında ise su sıcaklığının artmasıyla mikroorganizma içeriğinin daha fazla bulunduğunu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Mytilus galloprovincialis*, *Donax trunculus*, *Tapes philippinarum*, *E. coli*, monitoring

Long Term Monitoring of *E. coli* level in Economic Bivalve Species

Abstract

Bivalve mollusks accumulate the health risk factors found in sea water due to their filter-feeding behavior. Microorganisms are the most important factors that poses health risks in mussels which are consumed raw, semi-cooked or cooked. Preventing consumer from this risk, periodic controls of natural production areas and products should be performed and the depuration should be applied if it necessary. Most of the major production sites of bivalve mollusks are found in coasts of Marmara Sea. In this study, economic bivalve species, *Mytilus galloprovincialis*, *Ruditapes philippinarum*, and *Donax trunculus* found in the natural production zones in Marmara Sea were monitored by monthly in two years period in point of presence *Escherichia coli*. According to the results, in general, the level of *E. coli* raised in warmer months (spring and summer seasons). The *E. coli* levels in *M. galloprovincialis* were found lower than the other species. The highest level of *E. coli* was determined in *D. trunculus* samples as 3500 EMS/100 g in May 2017. In conclusion, it was determined that the level of *E. coli* differs by bivalve species and elevates in summer seasons due to rising in seawater temperature.

Keywords: *Mytilus galloprovincialis*, *Donax trunculus*, *Tapes philippinarum*, *E. coli*, monitoring

Introduction

Shellfish are important food resources in world wide. Their feeding regime is filter-feeding that they filtering water found around them. While filtering water, they can accumulate harmful substances such as pathogenic bacteria, viruses, algal toxins and toxic metals found

in seawater. Among these seawater components, microorganisms are constituted important group due to constituting considerably more often problems in point of acute and fatal health problems. Thus, controlling shellfishes in their natural habits is important point for public health and food safety. Shellfish are control in their natural production beds via analyzing with together the surrounding seawater, microbiologically. In Turkish Fisheries Legislation (Anonymous, 1995) and Council Directive of European Commission (EC, 1991) laying down the health conditions for the production and placing on the market of live shellfish species, production areas are classified on the basis of *Escherichia coli* (*E. coli*) level, as category A, B, and C. Bivalves in category A, which contain maximum 230 cfu/100 g *E. coli*, are suitable for consumption. Bivalves collected from category B areas (< 4600 cfu/100 g *E. coli*), can only be destined for human consumption after a depuration process to meet category A standards. Bivalves found in category C areas can be placed on the market only after a delay of a long period (at least two months) whether or not combined with depuration, or after an intensive depuration for a period to be determined (EC, 1991). *E. coli* is an important bacteria as being one of the most studied organisms. Aside from its scientific importance, it is also good hygiene indicator because of resisting most unwanted conditions along with representing the presence or absence of the most of gram negative pathogenic bacteria (Scott et al. 2002). For this reason in the mentioned legislations, instead of enumerating pathogenic bacteria, *E. coli* level carries importance and it is considered for evaluating the hygiene conditions of the shellfishes. Bivalve molluscs in coastal areas of our country products with significant fishing areas. These products vary widely from species to species, but are usually found in contours of 0-20 m depths. The areas where hunting is done intensively; Istanbul and Dardanelles straits, particularly the Black Sea, the Marmara Sea and the Aegean Sea is reported as the coast. *Mytilus galloprovincialis*, *Tapes decussatus* and *D. trunculus* are among the species with natural beds on our shores. In this study, three economically important bivalve species, *Mytilus galloprovincialis*, *Donax trunculus* and *Tapes philippinarum* from the Southern Coasts of the Marmara Sea were investigated in point of the level of *E. coli* for two years to observation of the safety of production of the species.

Material and Methods

Research materials, *Mytilus galloprovincialis*, *Ruditapes philippinarum*, and *Donax trunculus* were monthly collected from January 2016 to October 2017. The sampling stations of this study are presented at Figure 1. Sampling stations were selected according to current information on shellfish harvesting obtained from local fisherman. In every sampling, total of 3 kg samples from each shellfish species [mean weights and lengths of *Mytilus galloprovincialis*, *R. philippinarum*, and *D. trunculus* were 14.45 ± 1.32 g and 72.45 ± 5.14 mm; 20.32 ± 0.21 g and 37.01 ± 0.14 mm; 2.93 ± 0.03 g and 28.78 ± 0.01 mm] were collected by a hand dredge and SCUBA diving. Samples were then packaged in wire meshes and transported to laboratory in ice-cooled boxes.

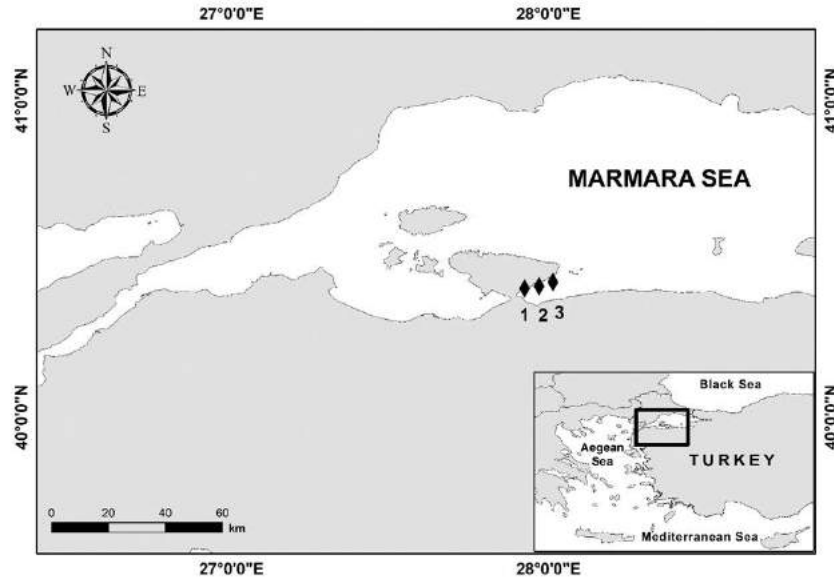


Figure 1. Sampling stations; Tatlı Su (1), Kalın Burun (2), and Hakimin Koyu (3).

Shellfishes were washed and scrubbed free of dirt. The surfaces of the samples were cleaned with alcohol. Then samples were scrubbed with a sterile knife and total of 10 g the contents (meat and intervalvular liquor) of samples weighted into sterile stomacher bag containing 90 ml peptone water. Samples were homogenized in Stomacher 400 Circulator (Seward, UK) for 2 min at low speed. The homogenates of samples were subjected to a series of serial dilutions up to 10^{-6} with physiological saline solution. Prepared dilutions were used for enumerating *Escherichia coli* in samples. For enumerating *E.coli*, most probable number (MPN) method described by Food and Drug Administration (FDA, 1998) was used. As parallel of the MPN method, portions of 0.1 ml from the each prepared dilutions were spread onto ENDO agar (Merck). The results were expressed as Log_{10} MPN/ 100 g of sample.

Results and Discussion

M. galloprovincialis, *R. philippinarum*, and *D. trunculus* are economically important shellfish species that they are mostly exported to European countries. One of the legal enforcement in tradeable shellfish species is documented by EU Commission and Turkish Ministry as the shellfishes, which are laying down to direct human consumption, must be under the level of 230 MPN/100 g ($2.36 \text{ Log}_{10} \text{ EMS} / 100 \text{ g}$) *E. coli*. In this study, *M. galloprovincialis*, *R. philippinarum*, and *D. trunculus* collected from their natural harvesting beds were monitored in point of *E. coli* levels for 2 years period. Samplings were performed monthly to obtain exact reflection of changes in *E. coli* level in the period. Obtained results were compared with legal limits established by EU and Turkish Ministry and were summarized in Figure 2.

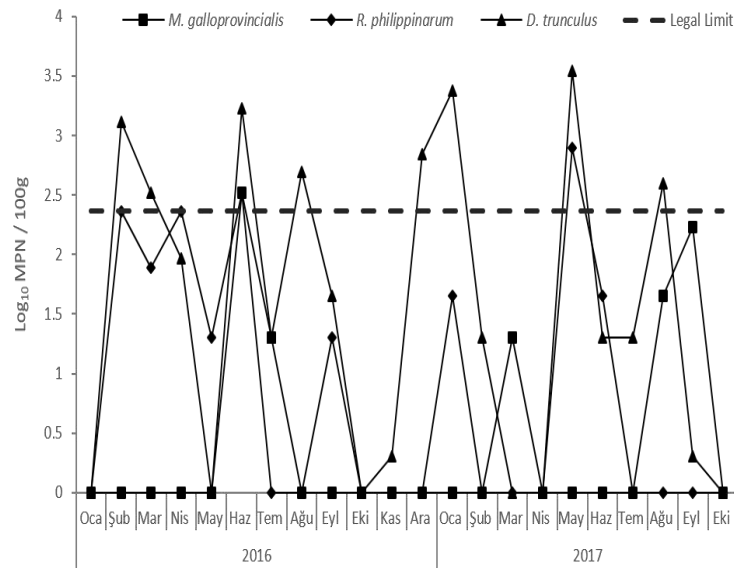


Figure 2. Changes of *E. coli* levels in *M. galloprovincialis*, *R. philippinarum*, and *D. trunculus*.

In *T. philippinarum*, the *E. coli* levels were found to be higher than the legal limits in the samples of June 2016 and June 2017. The maximum levels of *E. coli* in these months were determined as 2.49 and 2.86 Log₁₀ MPN/100 g. In *M. galloprovincialis*, *E. coli* levels exceed the threshold level only once in the samples of June 2016. In *D. trunculus*, *E. coli* levels were found higher than the threshold level in nine months of whole sampling period. As common with other species, June 2016 was determined as a sampling month which *E. coli* level was enumerated (3.24 Log₁₀ MPN/ 100 g) higher than the threshold level. The highest *E. coli* level in *D. trunculus* was determined as 3.5 Log₁₀ MPN/100 g in the samples of May 2017. In general, *E. coli* level in *D. trunculus* was observed as the highest, followed by *T. philippinarum*. *M. galloprovincialis* was determined as the species containing the lowest level of *E. coli* during the study period. Main reason of *E. coli* levels differences between *M. galloprovincialis* and other two species is thought to be originated by being the samples mussel or clam of species. *M. galloprovincialis* are found on rocks or hard ground, while *T. philippinarum* and *D. trunculus* are known to be clam species that they lives muddy sandy grounds of which contamination in marine environment mostly occurs at higher rates (Goyal et al., 1977). Along with this, difference in the self-purification or purging rate (depuration) of the microorganisms from the body of the shellfish species may be the reason of the variety observed among mussel and clams, since the species-specific characteristics directly affect the self-depuration rate of shellfishes (Çolakoğlu et al., 2014). *E. coli* contamination in marine environment are directly related by disposal of home or industrial waste discharges and recreational activities (Skanavis and Yanko, 2001). When sea water is contaminated with *E. coli*, natural elimination of this organism may last up very long (Alkan et al., 1995; Van Elsas et al., 2011). In most case of *E. coli* contamination in shellfishes may be considered temporal, if there is not directly and continuously discharge of sewage to the seawater. For this reason, monitoring of shellfishes in their natural beds periodically is important to ensure food and product safety. As a result of this study, three economic shellfish species, *M. galloprovincialis*, *D. trunculus* and *T. philippinarum*, collected from their natural production areas can be contaminated with *E. coli* up to threshold level (230 MPN / 100g – 2.36 Log₁₀ MPN/100g) enforced by EU Commission and Turkish Ministry of Agriculture and Forestry. As in species perspective, *M. galloprovincialis* was found to be less contamination rates than other species. This is thought to be related with species-specific characteristics and contamination source and rate of seawater. For this reason, to produce safer products for human consumption, *E. coli* levels should be continuously monitored in future.

References

Alkan U, Elliott DJ, Evison LM. 1995. Survival of enteric bacteria in relation to simulated solar radiation and other environmental factors in marine waters. *Water Research*, 29: 2071-2081.

Anonymous (1995) Turkish Fisheries Legislation. Official Gazette of Republic of Turkey, Issue 22223.

Çolakoğlu F.A., Ormanci, H.B, Künili, İE. and Çolakoğlu, S. 2010. Chemical and Microbiological Quality of the *Chamelea gallina* from the Southern Coast of the Marmara Sea in Turkey. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.* 16: 153-158.

EC (European Commission) (1991). Council Directive 91/492 of 15 July 1991 laying down the health conditions for the production and the placing on the market of live bivalve molluscs. *Official Journal of the European Communities* 268:1-14.

FDA (U.S Food and Drug Administration) (1998). *Bacterial Analytical Manual*. 8th ed. Revision A. Washington DC.

Goyal SM, Gerba CP, Melnick JL. 1977. Occurrence and distribution of bacterial indicators and pathogens in canal communities along the Texas coast. *Appl Environ Microbiol.*, 34:139–149

Skanavis C, Yanko W. 2001. *Clostridium perfringens* as a potential indicator for the presence of sewage solids in marine sediments. *Mar Poll Bullet.*, 42:31-35.

Van Elsas JD, Semenov AV, Costa R, Trevors JT. 2011. Survival of *Escherichia coli* in the environment: fundamental and public health aspects. *The ISME Journal*, 5:173-183.

Macro Crustaceans of Middle Aegean Sea Demersal Trawl Fishery

Ozan Soykan

Ege University Faculty of Fisheries, İzmir, TURKEY
ozan.soykan@ege.edu.tr

Abstract

Goal of the present study is to determine the macro Crustacea species within the demersal trawl composition in the middle Aegean Sea. The surveys were conducted between 26.10.2007-7.4.2009 in Sığacık Bay by a commercial trawler. Seasonal samplings were carried out 88-450 m depth by using 1200 meshes modified demersal trawl net. Twenty three macro crustacean species were determined. It was found only two species, *Parapenaeus longirostris* and *Nephrops norvegicus* were of commercial importance and the rest was discarded. Some species of the discarded fraction such as *Squilla mantis* and *Plesionika* spp. are marketable in many Mediterranean countries, but they don't have any market value in Turkey due to cultural reasons. Even though *Parapenaeus longirostris* constituted an important fraction of the marketable catch, smaller individuals were discarded and it was the leading species in terms of number among the discarded fraction followed by *Munida ruttianti*, *Stereomastis sculpta*, *Solenocera membranacea*, *Pontophilus spinosus* and *Pashipea* sp. were obtained from deeper zones of the sampling area. Knowledge on many of those species are scarce in the surrounding waters of Turkey. Therefore more scientific studies are required in order to expand our knowledge on the biology of those species and possibility for their evaluation for human benefit.

Keywords: Aegean Sea, Crustacea, trawl.

Introduction

Global fish production peaked at about 171 million tonnes in 2016, with capture fisheries representing 53 percent of the total yield (FAO, 2018). Crustacean species constitute an important part of the sea origin human food over the world. They are not only obtained by various fishing methods such as demersal trawling and pot fishery but also via aquaculture. While 830.000 tonnes of crustaceans were obtained by capture production in 2016, global aquaculture production included 64 species and 7.9 million tonnes of crustaceans (FAO, 2018). Total crustacean production of Turkey was reported to be 4748 tonnes in 2017 (TÜİK, 2018) and most belonged to demersal trawl fishery, one of the industrial method of the capture fishery, which is providing 90% of the demersal resources in Turkey (Kınacıgil and İlkyaz, 1997). Although Aegean Sea coastal areas are rich in terms of gulfs and bays, there is a narrow continental shelf with hilly and jagged bottom structures that limit fishing activities in the area. However, species richness in the Aegean Sea is considerable (Kınacıgil and İlkyaz, 1997). The Aegean Sea covers 2805 km of the 8333 km Turkish coastline (Ceyhan and Akyol, 2005) and provides 14.8% of the total capture fishery in the country (TÜİK, 2018). The important fishing areas along the Aegean coast include many bays (Kınacıgil and İlkyaz, 1997) whereby trawl fishery has been conducted intensively in the bays of Çandarlı, Sığacık and Kuşadası. Knowledge on many of the crustacean species from trawl fishery is scarce in the surrounding waters of Turkey. Bakır et al. (2009), studied fecundity and egg development of four decapod species in the Aegean Sea, Özcan and Katağan (2009), investigated deep-water decapod crustacean fauna of the Sığacık Bay, Aegean coast of Turkey and Dereli and Erdem (2011), reported spawning period and first maturity size of deep water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in the Aegean Sea. The aim of the present work is to determine the macro crustacea species within the demersal trawl composition in the middle Aegean Sea.

Material and method

Samplings were made in Sığacık Bay between October 2008 and April 2009 by a commercial trawler (27 m length, 550 hp engine) (Figure 1). Sediment structure in the bay is variable,

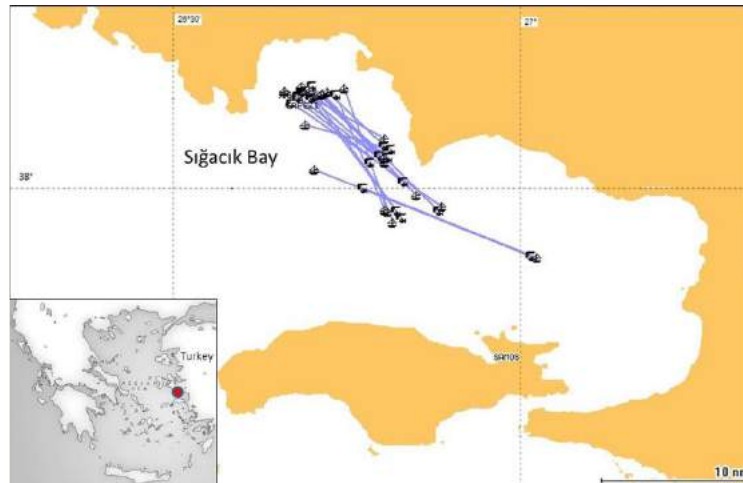


Figure 1. Study area and total of 18 stretches (lines) of fishing hauls, October 2008 to April 2009, Sığacık Bay.

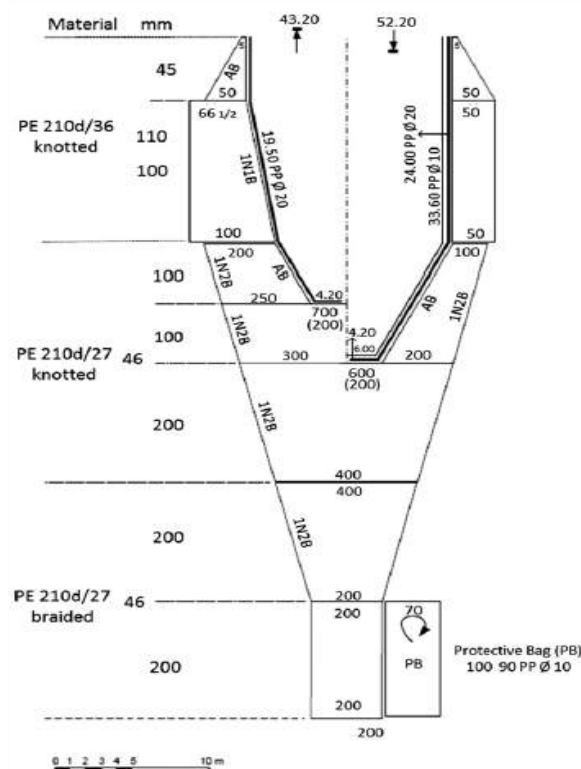


Figure 2. Technical plan of trawl net used in the study (after Tosunoğlu and Aydın, 2007).

Results and discussion

A total of 23 species belonging to phylum Arthropoda were determined during the samplings (Table 1). Only 2 species, *Parapenaeus longirostris* (deep water rose shrimp) and *Nephrops norvegicus* (Norway lobster) were marketed and the rest was totally discarded due to their small body size. Total amount of *Parapenaeus longirostris* and *Nephrops norvegicus* in the commercial catch composition was calculated to be 2038.4 and 4.2 kg respectively. *Parapenaeus longirostris* dominated the crustacean composition of the catch in terms of weight and number of individuals and followed by *Munida ruttianti*. Gönülal and Dalyan (2017) reported 33 arthropod species from the north eastern Aegean Sea. Difference on the number of species between two studies is attributable to number of samplings as the authors had higher number of trawl hauls.

Table 1. Arthropoda (crustacea) species of the Aegean Sea Demersal trawl catch composition

ARTHROPODA	Status	Winter		Spring		Autumn		Total	
		n	kg	n	kg	n	w	n	kg
<i>Anamura</i> sp.	NC	0	0	9	0,015	0	0	9	0,02
<i>Bathynectes maravigna</i>	NC	219	0,8	240	1,0	94	0,35	553	2,10
<i>Calappa granulata</i>	NC	0	0	15	0,25	0	0	15	0,25
<i>Chlorotocus crassicornis</i>	NC	3	0,005	5	0,01	0	0	8	0,02
<i>Gonaplix rhomboides</i>	NC	0	0	0	0,1	7	0,01	7	0,07
<i>Liocarcinus depurator</i>	NC	132	0,4	363	1,2	361	1,50	856	3,06
<i>Macropipus</i> sp.	NC	20	0,03	35	0,04	250	0,01	305	0,08
<i>Macropodia longipes</i>	NC	0	0	117	0,18	50	0,07	167	0,25
<i>Macropodia</i> sp.	NC	0	0	23	0,03	0	0,00	23	0,03
<i>Medorippe lonata</i>	NC	6	0,1	81	0,3	6	0,01	93	0,33
<i>Munida ruttianti</i>	NC	822	0,9	8267	14,3	5046	7,79	14135	22,96
<i>Natantia</i> sp.	NC	0	0	0	0	6	0,001	6	0,00
<i>Nephrops norvegicus</i> *	C/NC	8	0,1	30	0,1	0	0,00	38	0,18
<i>Parapenaeus longirostris</i> *	C/NC	15829	26,9	31755	53,7	5392	7,92	52976	88,53
<i>Pashipea</i> sp.	NC	0	0,0	0	0,0	0	0,00	0	0,00
<i>Plesionika heterocarpus</i>	NC	0	0,0	51	0,06	2	0,002	53	0,06
<i>Plesionika martia</i>	NC	51	0,1	18	0,02	0	0,00	69	0,15
<i>Pontacaris lacazei</i>	NC	38	0,05	57	0,1	36	0,04	131	0,15
<i>Pontophilus spinosus</i>	NC	0	0,0	0	0,0	0	0,00	0	0,00
<i>Rissoides desmaresti</i>	NC	72	0,2	47	0,1	35	0,05	154	0,30
<i>Solenocera membranacea</i>	NC	0	0,0	0	0,0	0	0,00	0	0,00
<i>Squilla mantis</i>	NC	54	1,8	52	1,8	75	2,61	181	6,16
<i>Steromastis sculpta</i>	NC	0	0,0	0	0,0	0	0,00	0	0,00

C: Commercial, NC: Non-commercial, *Specimen were taken from the discarded fraction of the catch.

Results of the present study show that crustacean biodiversity in the Aegean Sea demersal trawl fishery is relatively high. Akyol and Kara (2003) and Özbilgin et al., (2005) reported only two crustaceans (*Penaeus kerathurus*, *Squilla mantis*) from trawl fishery in İzmir Bay. On the other hand Özcan and Katağan (2009) stated the existence of 21 decapod crustacean species from Sığacık Bay which is in accordance with the result of the present study in terms of species number.

Consequently, macrocrustaceans of bottom trawl fishery in Sığacık Bay, middle Aegean Sea, were emphasized in the present study. The area is one of the most efficient trawling zones in

the Aegean Sea, thus requiring long-term monitoring in terms of biodiversity not only for arthropoda fauna but also for all assemblage to maintain a sustainable fishery.

References

Özcan T., Katağan T. 2009. Deep-Water Decapod Crustacean Fauna of the Sığacık Bay, Aegean Sea Coast of Turkey. EU Journal of Fisheries and Aquatic Sciences (EgeJFAS). , 26: 149-151.

TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), 2018. Fishery Statistics 2018, Ankara.

Dereli H., Erdem M. 2011. Spawning period and first maturity size of deep water rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) in the Aegean Sea. African Journal of Biotechnology (AJB)., 10: 15407-15415. DOI: 10.5897/AJB11.1113

Bakır K., Aydın İ., Soykan O., Aydın C. 2009. Fecundity and egg development of four Decapoda species (Decapoda, Crustacea) in the Aegean Sea. EU Journal of Fisheries and Aquatic Sciences (EgeJFAS) 26(1): 77-80.

Doğanyılmaz Özbilgin Y., Tosunoğlu Z., Özbilgin H. 2005. By-catch in a 40 mm PE demersal trawl codend. The Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences (Turk. J. Vet. Anim. Sci.). 30: 179–185.

Akyol O., Kara A. 2003. An investigation on the determination of catch compositions of the bottom trawling and beach-seining in the Bay of Izmir (Aegean Sea). EU Journal of Fisheries and Aquatic Sciences (EgeJFAS). 20: 321–328. (in Turkish).

Kocatas A., Bilecik N. 1992. Aegean Sea and its living resources. Publ. No. 7, (Ser. A.), Bodrum Aquaculture Research Institute Management, (in Turkish).

Anonymous, 2016. Turkish Fishery Regulation Bulletin (4/1) for Marine and Inland Commercial Fisheries in Fishing Season 2016–2020. Rep. of Turkey Ministry of Food, Agriculture and Livestock, Gen. Direc. of Fisheries and Aquaculture, (2016/35), Ankara, 68 p. (in Turkish).

Tosunoğlu Z., Aydın C. 2007. Technical characteristics of demersal trawl nets recently used in the Turkish coast of the Aegean Sea. Journal of FisheriesSciences (J Fish. Sci. Com) 1: 184–187.

Ceyhan T., Akyol O. 2005. Technical characteristics of set nets, used in Gokova Bay (Aegean Sea). Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences (EgeJFAS). 22: 269–272. (in Turkish).

Kınacıgil H. T., İlkyaz A. T. 1997. Sea Fishery in Aegean Sea. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences (EgeJFAS). 14: 351–367. (in Turkish).

FAO. 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Gönülal O., Dalyan C. 2017. Bathymetric distribution of macroinvertebrates in the North-eastern Levantine Sea and the Northeastern Aegean Sea based on bottom-trawl surveys. International Journal of Oceanography and Hydrobiology. 46(4):1–9. doi:10.1515/ohs-2017-0000.

Hall 5

Session 4

21 April 2019

Moderator: Dr. Ozan Soykan

Çukurova Bölgesinde Asya Kedi Balığı (*Pangasianodon hypophthalmus*) ve Nil Tilapiası (*Oreochromis niloticus*) Kışlatılma Olanaklarının İncelenmesi

Suat Dikel¹, Alp Özgüven²

¹Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü

²Konya Gıda Tarım Üniversitesi

Özet

Bu çalışmada Çukurova koşullarında kültüre alınan subtropik bir tür olan Asya kedi balığı (*Pangasianodon hypophthalmus*) ve Nil Tilapiası (*Oreochromis niloticus*)'nın kışın bölge koşullarında hayatta kalmasının sağlanması ve üreticiye kışlatma koşullarında bir model oluşturulması amaçlanmıştır. Çalışmada Nisan ayında kafeslerde adaptasyona başlanılan Asya kedi balıkları Ekim ayında kışlatma koşullarına alınmak üzere Ç.Ü.Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü Tatlısu Balıkları Üretim ve Araştırma İstasyonunda bulunan 1 ton ve 1,5 tonluk beton havuzlara ve fiber tanklara alınmıştır. Bir tonluk beton havuza ortalama $70 \text{ g} \pm 2,20$ ağırlığında 100 adet Asya Kedi balığı stoklanmıştır. Bir buçuk tonluk beton havuza ise ortalama $10 \text{ g} \pm 1,15$ ağırlığındaki 300 adet Asya Kedi balığı stoklanmıştır. Yine aynı amaçla Adana iklim şartlarına göre kışı sera ortamında geçirmesi amacıyla 10-15g canlı ağırlık ortalamalarındaki Nil Tilapia yavruları sera ortamına stoklanmıştır. Su sıcaklıkları ve oksijen ölçümleri ve yemleme yapılarak kışlatma koşullarına adaptasyona başlanmıştır. Nil tilapiası yavruları 105 cm çaplı dairesel fiber tanklara 100'er adet gelecek biçimde stoklanmışlardır. Çalışma Bahar ayları gelip su sıcaklığı 23°C 'yi geçtiği dönemlerde sonlandırılmıştır. Çalışma boyunca balıklar sürekli takip edilerek hangi hastalığa yakalandığı, hastalık sürecinde hangi ilaçlar uygulandığı, hastalıkların görülme sıklığı ve tedavi yöntemleri kaydedilerek bu çalışmada ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çukurova, Kışlatma, Panga, Sera, Tilapia.

Investigation of the Over wintering possibilities of Asian cat fish (*Pangasianodon hypophthalmus*) and Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Çukurova region

Abstract

In this study, it is aimed to ensure that Asian catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) and Nil Tilapia (*Oreochromis niloticus*), a subtropical species cultured under Çukurova conditions; survive in winter conditions and to produce a model in winter conditions. In this study, Asian catfish and Nile Tilapia fry which were started to adapt in cages in April were taken to 1 ton and 1.5 ton concrete ponds and fiber tanks in University of Çukurova Faculty of Fisheries Dept. of Aquaculture Fresh water fish Production and Research Station in October. Hundred Asian catfish (with an average of $70 \text{ g} \pm 2.20$) were stocked 1 tone of concrete ponds. An average of $10 \text{ g} \pm 1.15$ weighted Asian cat fish were stocked in the 1.5 ton concrete pool. For the same purpose, according to the climatic conditions of Adana in order to spend winter in the greenhouse environment 10-15 kg live weight average Nil Tilapia fingerlings are stocked in greenhouse environment. Water temperatures and oxygen measurements and feeding were started to adapt to winter conditions. The Nile tilapia fingerlings are stocked with 100 cm pieces of 105 cm diameter circular fiber tanks. The study was completed in the spring months when the water temperature exceeded 23°C . During the study, the fish were continuously followed up and the disease was diagnosed, the drugs used in the disease process, the incidence and treatment methods of the disease were recorded in this study.

Key word: Çukurova, Green house, Asian catfish, Over wintering, Tilapia.

Do scientific studies support minimum landing size regulations in Turkish marine fishery?

Ozan Soykan

Ege University Faculty of Fisheries, İzmir, TURKEY ozan.soykan@ege.edu.tr

Abstract

Crucial point of fishery management is to let the fish or other species reproduce at least once during their life. Therefore it is very important to determine the length at maturity (L_m) for given species before the first capture. Focus of this study is to determine the consistency between scientific results and minimum landing size (MLS) regulations in the marine fishery of Turkey. For this purpose, 4/1 communiqué on commercial fishery (2016/35) published by the Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry was investigated in order to expose the MLS of given species in Turkey. Literature survey on L_m was also conducted preferably on studies which were performed in Turkish waters or from the Mediterranean basin in order to avoid regional differences. While 86 marine species were reported to be landed in the official fishery statistics, only 49 of them were appointed with a MLS in the commercial fisheries regulation. It was determined that MLS of 27 species were below the L_m according to the selected literature, 7 of them require result on L_m , status of the 2 species couldn't be decided due to different length types and 13 (27% of the decisions on MLS) of them were found to be in accordance with the scientific literature on L_m . This study shows that MLS regulation must be revised for most of the species in the surrounding waters of Turkey and comprehensive maturity studies are urgently needed in order to fulfill the scientific gap.

Keywords: *Minimum landing size, length at first reproduction, commercial fishing.*

Introduction

Size at maturity (defined here as the length at which 50 % of a population become sexually mature for the first time, L_m) is a key population parameter that is extremely important in the fisheries management of exploited stocks (Jennings et al. 2001). On the other side minimum landing size (MLS) regulation is one of the most important and most common tool over the world in fisheries management. Crucial point of fishery management is to let the fish or other species reproduce at least once during their life. Therefore it is very important to determine the length at maturity (L_m) for given species before the first capture. Although there are studies reporting L_m values of some commercial species in Turkey (Soykan et al., 2010; Metin et al., 2011; Soykan et al., 2015a; Soykan et al., 2015b), accordance between these values and the legislations were not deeply emphasized. The goal of the present study is to determine the consistency between minimum landing size limits of the given species in Turkey and the L_m results of scientific studies.

Material and method

Landed and marketed species in the Turkish fishery were derived from official fishery statistics of Turkey (TÜİK, 2018). 4/1 communiqué on commercial fishery (2016/35) published by the Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry was investigated in order to expose the MLS of given species in Turkey. Literature survey with regards to L_m was also conducted preferably on studies which were performed in Turkish waters or from the Mediterranean basin in order to avoid regional differences. Scientific names of the species were revised and appointed according to Froese and Pauly (2019), Mater et al., (2003) and WoRMS (2019).

Results and discussion

86 marine species were reported to be landed in the Turkish official fishery statistics. On the other hand only 49 of them were appointed with a MLS in the commercial fisheries regulation. It was determined that MLS of 27 species were below the length at maturity according to the selected literature, 7 of them require result on L_m , status of the 2 species couldn't be decided due to different length types and 13 (27% of the decisions on MLS) of them were found to be in accordance with the scientific literature on LFR. Table 1 summarizes the consistency between scientific results on L_m and minimum landing size (MLS) regulations in the marine fishery of Turkey. During the investigation of the official fishery statistics, it was observed that the document exclude scientific names of the landed species which brings a difficulty in describing the species. Another deficiency of the mentioned document is the misuse of common names.

One of the basic benefits of this study is considered to be the revision of scientific and common names of the species mentioned in the minimum landing size regulation of Turkey. MLS of missing 37 species (species which were not assigned a MLS) must urgently be appointed according to scientific results in order to make sustainable exploitation of the stocks. Finally, this study shows that MLS regulation must be revised for most of the species in the surrounding waters of Turkey and comprehensive maturity studies are urgently needed in order to fulfill the scientific gap.

Table 1. Comparison between the scientific results on L_m and MLS regulation in Turkey.

Common name (T/E)	Scientific name	MLS (cm) - LT	MLW (kg)	L_m -LT	Reference
Fish					
Akya/Leer fish	<i>Lichia amia</i>	40-TL		Required	
Bakalyaro/European hake	<i>Merluccius</i>	20-TL		25.6 cm	Soykan et al., 2015a
Barbunya/Red mullet	<i>Mullus barbatus</i>	13-TL		10.9 cm	Erdem, 2018
Çipura/Gilthead sea bream	<i>Sparus aurata</i>	20-TL		18.5 cm	Kınacıgil et al., 2008
Dil/common sole	<i>Solea solea</i>	20-TL		22.7 cm	Kınacıgil et al., 2008
Eşkina/Brown meagre	<i>Sciaenops ocellatus</i>	25-TL		22.0 cm	Engin and Seyhan 2009
Hamsi/Anchovy	<i>Engraulis</i>	9-TL		8 cm-TL	Bingel et al., 1996
İstavrit/Atlantic horse	<i>Trachurus</i>	13-TL		11.6 cm	Kınacıgil et al., 2008
İstavrit/Mediterranean	<i>Trachurus</i>			19.1 cm	Karlou-Riga, 1995
Kalkan/Turbot	<i>Psetta maxima</i>	45-TL		24.7 cm	Eryılmaz and Dalyan,
Karagöz/Two banded sea	<i>Diplodus vulgaris</i>	18-TL		13.4 cm	Soykan et al., 2015b
Kefal/So-iuy mullet	<i>Mugil soiuy</i>	35-TL		47.8 cm	Okumuş and Başçınar,
Kefal/Boxlip mullet	<i>Mugil labeo</i>	20-TL		Required	
Kefal/Thicklip grey mullet	<i>Chelon labrosus</i>			36.0 cm	Brusle and Brusle,
Kefal/Thinlip grey mullet	<i>Liza ramada</i>			29.0 cm	Ergene, 2000
Kefal/Leaping mullet	<i>Liza saliens</i>			25.1 cm	Koutrakis, 1994
Kefal/Flathead grey mullet	<i>Mugil cephalus</i>	30-TL		29.1 cm	McDonough et al, 2005
Kefal/Golden grey mullet	<i>Lisa aurata</i>	30-TL		24.9 cm	Hotos, 1999
Kılıç/Sword fish	<i>Xiphias gladius</i>	125-LJFL		149.0 cm	Orsi Relini et al., 2003
Kırlangıç/Tub gurnard	<i>Chelidonichthys</i>	18-TL		12.1 cm	Kınacıgil et al., 2008
Kırmızı mercan/common	<i>Pagellus</i>	15-TL		16.5 cm	Metin et al., 2011
Kolyoz/Chub mackerel	<i>Scomber</i>	18-TL		23.0 cm	Techetach et al., 2010
Levrek/Sea bass	<i>Dicentrarchus</i>	25-TL		30.1 cm	Kara, 1997
Lipsöz/Red scorpionfish	<i>Scorpaena scrofa</i>	15-TL		21.0 cm	Kaim-Malka and
Lüfer/Blue fish	<i>Pomatomus</i>	18-TL		25.4 cm	Ceyhan et al., 2007
Mezgit/Whiting	<i>Merlangius</i>	13-TL		14.5 cm	Genç et al., 1999
Minekop/Shi drum	<i>Umbrina</i>	25-TL		Required	

Nil barbunyası/Goldband	<i>Upeneus</i>	10-TL		11.0 cm	Özvarol et al., 2010
Palamut/Bonito	<i>Sarda sarda</i>	25-TL		37.0 cm	Cayré et al., 1993
Pisi/Flounder	<i>Pleuronectes spp.</i>	20-TL		22.5 cm	Koisor et al., 1996
Sardalya/Sardine	<i>Sardina</i>	11-TL		12.1 cm	Akyol et al., 1996
Tırsi/Round sardinella	<i>Sardinella aurita</i>	11-TL		16.8 cm	Tsikliras and
Sargos/White seabream	<i>Diplodus sargus</i>	21-TL		23.5 cm	Cetinic et al., 2002
Sarıağız/Meagre	<i>Argyrosomus</i>	25-TL		57.2 cm	Gil et al., 2013
Sarıkuyruk/Greater	<i>Seriola dumerili</i>	30-TL		113 cm-SL	Marino et al., 1995
Sinagrit/Common dentex	<i>Dentex dentex</i>	35-TL		52.0 cm	Morales-Nin and
Tekir/Surmullet	<i>Mullus</i>	11-TL		13.7 cm	Kınacıgil et al., 2008
Mavi Yüzgeçli Ton (Orkinos)*	<i>Thunnus thynnus</i>	115-TL	30	111,4 cm-FL	Corriero et al., 2005
Uskumru/Atlantic	<i>Scomber</i>	20-TL		22.8 cm	Cikes Kec and Zorica,
Yazılı orkinos/Little tunny	<i>Euthynnus</i>	45-TL		47.3 cm	Hajje et al., 2011
Mollusc					
Akivades/Grooved carpet	<i>Ruditapes</i>	2.4-ShL		Required	
Beyaz kum midyesi/Striped	<i>Chamelea gallina</i>	1.7-ShL		Required	
İstiridye/Edible oyster	<i>Ostrea edulis</i>	6.0-ShL		Required	
Kidonya/Warty venus	<i>Venus verrucosa</i>	3.0-ShL		Required	
Kum şırlanı/Truncate	<i>Donax trunculus</i>	2.5-ShL		1.8 cm	Zeichen et al., 2002
Ahtapot/Common octopus	<i>Octopus vulgaris</i>	-	1 kg	2.023 kg	Silva et al., 2002
Crustacea					
Böcek/Common spiny	<i>Palinurus elephas</i>	25-TL		10 cm-CL	Goni et al., 2003
İstakoz/European lobster	<i>Homarus</i>	25-TL		11 cm-CL	Lizarraga-Cubedo et
Mavi yengeç/Blue crab	<i>Callinectes</i>	13-CL		11.9 cm	Sümer et al., 2013

MLS: Minimum landing size, MLW: Minimum landing weight, L_m: Length at maturity, LT: Length type, TL: Total length, FL: Fork length, SL: Standart length, LJFL: Lower jaw fork length, ShL: Shell length, CL: Carapace length. *One of the measures shall be considered.

References

Akyol O, Tokac A, Unsal S. 1996. An investigation on the growth and reproduction characteristics of the sardine (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792) in the bay of Izmir (Aegean Sea). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences (Turk J Fish Aquat Sci). 13:383–394.

Bingel vd, 1996. Karadeniz Stok Tespiti Projesi, Balıkçılık Araştırmalar; Hamsi ve İstavrit Stokları. Final Raporu, TÜBİTAK DEBÇAG 74/G DEBÇAG 139/G DEBAG 115/G, 172 s

Brusle S, Brusle J. 1977. Les muges de Tunisie: Peche lagunaire et biologie de la reproduction de trois espe`ces (Mugil capito, M. cephalus et M. chelo) des lacs d'Ischkeul et de Tunis. (Rapp Comm Int Mer Me'dit). 24:101–128.

Cayré, P., J.B. Amon Kothias, T. Diouf and J.M. Stretta, 1993. Biology of tuna. p. 147-244. In A. Fonteneau and J. Marcille (eds.) Resources, fishing and biology of the tropical tunas of the Eastern Central Atlantic. FAO Fish. Tech. Pap. 292. Rome, FAO. 354 p.

Cetinić P., Soldo A., Dulčić J., Pallaoro A. 2002. Specific method of fishing for Sparidae species in the eastern Adriatic. Fisheries Research (Fish Res). 55:131–139.

Ceyhan T., Akyol O., Ayaz A., Juanes F. 2007. Age, growth, and reproductive season of bluefish (*Pomatomus saltatrix*) in the Marmara region, Turkey. ICES Journal of Marine Science. 64: 531-536.

- Cikeš Keč V., Zorica B. 2011. The reproductive traits of *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782) in the Eastern Adriatic Sea. *Journal of Applied Ichthyology* (J Appl Ichthyol.) 28: 15–21.
- Corriero A., Karakulak S., Santamarina N., Deflorio M., Spedicato D., Addis P., Desantis S., Cirillo F., Fenech-Farrugia A., Vasallo-Aguis R., De La Serna J.M., Oray Y., Cau A., Megalofonou P., De Metrio G. 2005. Size and age at sexual maturity of female bluefin tuna (*Thunnus thynnus* L. 1758) from Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ichthyology* (J. Appl. Ichthyol). 21: 483–486.
- Engin S., Seyhan K. 2009. Age, growth, sexual maturity and food composition of *Sciaena umbra* in the south-eastern Black Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology* (J Appl Ichthyol). 25: 96–99.
- Erdem Y. 2018. Karadeniz barbunya balığının (*Mullus barbatus ponticus*) ilk üreme boyunun tahmini. *Journal of Advances in VetBio Science and. Techniques* (JAVST). 3(2): 30-37.
- Ergene S. 1998. Reproduction characteristics of thinlip grey mullet *Liza ramada* (Risso, 1826) inhabiting Akgöl-Paradeniz Lagoons (Göksü Delta). *Turkish journal of Zoology* (Turk. J. Zool.). 24: 159–164.
- Eryılmaz L., Dalyan C. 2015. Age, Growth, And Reproductive Biology Of Turbot, *Scophthalmus Maximus* (Actinopterygii: Pleuronectiformes: Scophthalmidae), From The South-Western Coasts Of Black Sea, Turkey. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* (AI&P). 45(2): 181–188.
- Froese F., Pauly D. (eds.) 2019. FishBase. [version 02/2019] <http://www.fishbase.org>
- Genç, Y, Zengin, M., Başar, S., Tabak, İ., Ceylan, B., Ekonomik Deniz Ürünleri Araştırma Projesi, 1999. TAGEM/IY/96/17/3/001, Sonuç Raporu, Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 157 s.
- Gil M. D. M., Grau A., Basilone G., Ferreri R., Palmer M. 2013. Reproductive strategy and fecundity of meagre *Argyrosomus regius* Asso, 1801 (Pisces: Sciaenidae): implications for restocking programs. *Scientia Marina*. 77(1): 105-118.
- Goñi R., Quetglas A., Reñones O. 2003. Size at maturity, fecundity and reproductive potential of a protected population of the spiny lobster *Palinurus elephas* (Fabricius, 1787) from the western Mediterranean. *Marine Biology* (Mar. Biol.). 143(3):583-592.
- Hajjej G., Hattour A., Allaya H., Jarboui O., Bouain A. 2010. Biology of little tunny *Euthynnus alletteratus* in the Gulf of Gabes, Southern Tunisia (Central Mediterranean Sea). *Revista de Biología Marina y Oceanografía* (Rev Biol Mar Oceanogr). 45: 399–406.
- Hotos GN. 1999. Biology and population dynamics of *Liza aurata* (Risso, 1810) (Pisces: Mugilidae) of the Mesolongi- Etoliko lagoon. Doctorate thesis, University of Patra, Greece.
- Jennings S., Kaiser MJ., Reynolds JD. 2001. *Marine Fisheries Ecology*. 1st Ed. Blackwell, Oxford. Blackwell Publishing. ISBN:0-632-05098-5.
- Kaim-Malka RA., Jacob SS. 1985. Donne'es pre'liminaires sur la biologie de trois espe'ces de Scorpaenidae de la re'gion de Marseille. *Rapp Comm Int Mer Médit*. 29: 45–47.
- Kara M.H. 1997. Cycle sexuel et fe'condite' du loup *Dicentrarchus labrax* (Poisson Moronide') du golfe d'Annaba. *Cahiers de Biologie Marine* (Cah Biol Mar). 38(3): 161–168.

- Karlou-Riga C. 1995. Biology and dynamics of the Trachurus species (Pisces, Carangidae) in the Saronikos Gulf. Doctorate thesis, Aristotle University of Thessaloniki, Greece.
- Kınacıgil H.T., İlkyaz A.T., Metin G., Ulaş A., Soykan O., Akyol O. Gurbet R. 2008. Balıkçılık Yönetimi Açısından Ege Denizi Demersal Balık Stoklarının İlk Üreme Boyları, Yaşları ve Büyüme Parametrelerinin Tespiti., TÜBİTAK, ÇAYDAG-103Y132 nolu Proje Kesin Raporu, 327 s.
- Kosior M., Kuczynski J., Grygiel W. 1996. Reproduction of Baltic flounder (*Platichthys flesus* L.) in relation to some somatic factors. ICES C.M. J:29.
- Koutrakis ET. 1994. Biology and population dynamics of grey mullets (Pisces, Mugilidae) in the Lake Vistonis and the Lagoon of Porto-Lagos. Doctorate thesis. Aristotle University of Thessaloniki, Greece.
- Lizarraga-Cubedo H.A., Tuck I., Bailey N., Pierce G.J., Kinnear J.A.M. 2003. Comparisons of size at maturity and fecundity of two Scottish populations of the European lobster, *Homarus gammarus*. Fisheries Research (Fish. Res.). 65(1-3): 137-152.
- Marino G., Mandich A., Massari A., Andaloro F., Porrello S., Finoia M.G., Cevasco F. 1995. Aspects of reproductive biology of the Mediterranean amberjack (*Seriola dumerilii* Risso) during the spawning period. Journal of Applied Ichthyology (J. Appl. Ichthyol.). 11(1-2): 9-24.
- Mater S., Kaya M., Bilecenoğlu M. 2011. Türkiye Deniz Balıkları Atlası. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları. ISBN: 9754835465. No:68. 169 p.
- McDonough CJ., Roumillat WA., Wenner CA. 2005. Sexual differentiation and gonad development in striped mullet (*Mugil cephalus* L.) from South Carolina estuaries. Fishery Bulletin (FB). 103(4): 601–619
- Metin G., İlkyaz A.T., Soykan O., Kınacıgil, H.T. 2011. Biological characteristics of the common pandora, *Pagellus erythrinus* (Linnaeus, 1758), in the central Aegean Sea. Turkish Journal of Zoology. 35(3): 307-315.
- Morales-Nin B., Moranta J. 1997. Life history and fishery of the common dentex (*Dentex dentex*) in Mallorca (Balearic Islands, western Mediterranean). Fisheries Research (Fish Res). 30(1-2): 67–76.
- Okumus İ., Başçınar M. 1997. Population structure, growth and reproduction of introduced Pacific mullet, *Mugil so-iuy*, in the Black Sea. Fisheries Research (Fish Res). 33(1-3): 131–137.
- Orsi Relini L., Palandri G., Garibaldi F. 2003. Reproductive parameters of the Mediterranean swordfish. Biologia Marina Mediterranea (Biol Mar Medit). 10(2): 210–222.
- Silva L., Sobrino I., Ramos F. 2002. Reproductive biology of the common octopus, *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 (Cephalopoda: Octopodidae) in the Gulf of Cádiz (SW Spain). Bulletin of Marine Science. 71(2): 837-850.
- Soykan O., İlkyaz A.T., Metin G., Kınacıgil H.T. 2010. Growth and reproduction of blotched picarel (*Spicara maena* Linnaeus, 1758) in the central Aegean Sea, Turkey. Turkish Journal of Zoology. 34: 453-459.

Soykan O., Ilkyaz A.T., Metin G., Kinacıgil H.T. 2015. Age, growth and reproduction of European hake (*Merluccius merluccius* (Linn., 1758)) in the Central Aegean Sea, Turkey. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom (JMBA)*. 95(4): 829-837.

Soykan O., İlkyaz A.T., Metin G., Kınacıgil, H.T. 2015. Growth and reproduction of *Boops boops*, *Dentex macrophthalmus*, *Diplodus vulgaris*, and *Pagellus acarne* (actinopterygii: perciformes: sparidae) from east-central aegean sea, Turkey. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*. 45(1): 39-55.

Sümer Ç., Teksam İ., Karatas.H., Beyhan T., Aydın C.M. 2013. Growth and reproduction biology of the blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896, in the Beymelek Lagoon (southwestern coast of Turkey). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 13: 675-684.

Techetach M., Hernando-Casal J.A., Saoud Y., Benajiba M.H. 2010. Reproductive biology of chub mackerel *Scomber japonicus* in Larache area, Moroccan North Atlantic coast/Biologie de la reproduction du maquereau *Scomber japonicus* de la region de Larache, Atlantique Nord marocain. *Cybiurn, International Journal of Ichthyology*. 34(2): 159-166.

Tsikliras A.C., Antonopoulou E. 2006. Reproductive biology of the round sardinella (*Sardinella aurita*) in the northeastern Mediterranean Sea. *Scientia Marina (Sci Mar)*. 70(2): 281–290.

TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), 2018. Fishery Statistics 2018, Ankara

WoRMS (2019). World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2019-03-18. doi:10.14284/170.

Zeichen M.M., Agnesi S., Mariani A., Maccaroni A., Ardizzone G.D. 2002. Biology and population dynamics of *Donax trunculus* L. (Bivalvia: Donacidae) in the South Adriatic coast (Italy). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 54(6): 971-982.

Evaluation of Fatty Acid Compositions of Commercial Fish Oils Considering Recommended Omega Fatty Acid Uptake for a Healthy Diet

Nermin Berik^{1*}, Ekrem Cem Çankiriligil²

¹ Department of Fisheries and Processing Technology, Faculty of Marine Sciences and Technology, Canakkale Onsekiz Mart University, 17100 Canakkale, Turkey

² Central Fisheries Research Institute, Vali Adil Yazar Cad., No: 14, 61250 Yomra, Trabzon, Turkey

*nberik@yahoo.com

Abstract

It is known fact that polyunsaturated fatty acids in the human diet is beneficial. Especially, uptake of omega fatty acids such as linoleic acid (ω -3) and linolenic acid (ω -6) which are essential to humans along with eicosapentaenoic acid (ω -3) and docosahexaenoic acid (ω -3) has become more important in nowadays. Anthropological studies shown that omega 3:6 ratio was 1:1 in early humans' diet. However this ratio varies that 1:16 to 1:40 in today, especially in the western diet. Scientists suggest that this ratio should be between 1:2 and 1:4 at least. The easiest way to balance omega 3:6 ratio is consuming fish oil which is rich in terms of omega 3 fatty acids. Therefore, fatty acid compositions of commercial fish oil supplements were evaluated in this study. First of all, ten fish oil supplements were selected among the most consumed fish oil brands in Turkey. The five of the fish oils were softgel and five of them was in liquid form. In the following, fatty acid compositions of the fish oil supplements were carried out. According to results; omega 3:6 ratios were determined between 9:1 to 15:1 in softgels while this ratio were determined between 6:1 to 8:1 in liquid supplements. Besides, liquid ones has more oleic acid (ω -9) along with omega 6 fatty acids than others. Essential ones found similar between fish oil supplements. The highest polyunsaturated fatty acids were specified in the softgels between $78.14 \pm 0.38\%$ and $66.39 \pm 1.29\%$ whereas they were found between $68.37 \pm 2.02\%$ and $40.93 \pm 0.63\%$ in liquid form. While the saturated fatty acids and varies from $13.21 \pm 0.57\%$ to $15.74 \pm 0.76\%$ in softgels, they found between $23.10 \pm 4.80\%$ and $35.27 \pm 2.43\%$. In conclusion, fish oil supplements as softgels are more nutritional compared to liquid ones in terms of both omega 3:6 ratio and amount of polyunsaturated fatty acids.

Keywords: *Fatty acids, fish oil, omega, polyunsaturated fatty acids, supplement.*

Acknowledgement: This study was part of "Determination of Fatty Acid and Proximate Composition in Liver Tissue of the Tuna" named project and supported by the Canakkale Onsekiz Mart University Scientific Research Projects Coordination Unit (2012/172).

2-Kloropiridin'in Sitotoksik ve Genotoksik Değerlendirilmesi *Allium cepa* Anafaz-Telofaz ve Comet Testi

Güller Pirdal¹, Recep Liman¹

¹ Uşak Üniversitesi, Fen ve Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,
1 Eylül Kampüsü, Ankara-İzmir Yolu 8.Km, Merkez/Uşak 64300, Türkiye
gullerpirdal@hotmail.com

Özet

2-Kloropiridin (2-CPY) kozmetiklerin, böcek ilaçlarının ve diğer farmasötik ürünlerin önemli bir öncüsüdür ve aynı zamanda endüstriyel atık sularındaki tarımsal kimyasal ürünlerin ve nehir kirleticilerin metabolitlerinin ürünleri olarak iz kimyasal olarak da tanımlanmaktadır. Bu çalışmada, *Allium cepa* kök hücrelerinde 2-CPY'nin mitotik indeks (MI), mitotik faz frekansları, kromozom bozuklukları (CA) ve DNA hasarı üzerine etkileri *Allium* ana-telophase ve kuyruklu yıldız tahliliyle araştırılmıştır. *A. cepa* köklerine 0.5xEC₅₀ (25 ppm), EC₅₀ (50 ppm) ve 2xEC₅₀ (100 ppm) 2-CPY, Metil metansülfonat (MMS-10 ppm, pozitif kontrol) ve damıtılmış su (negatif kontrol) konsantrasyonları *A. cepa* köklerine 24, 48, 72 ve 96 saat boyunca 2-CPY uygulandı. 2-CPY, kök büyümesini ve MI'yi azaltarak sitotoksik bir etki gösterdi, fakat aynı zamanda CA'ları (bozulmuş ana-telofaz, kromozom gecikmeleri, yapışkanlık, köprüler ve poliploidi) ve DNA hasarını önemli seviyelerde arttırarak genotoksik etki gösterdi. Sıvı kromatografi-tandem kütle spektrometresi (LC-MS / MS) ile 2-CPY miktarının hem süre hem de dozda istatistiksel olarak arttığı gösterilmiştir. 2-CPY dikkatli kullanılmalı ve sito-genotoksik etkilerini diğer toksikoloji test sistemleri ile araştırmalıdır.

Anahtar Kelimeler: 2-Kloropiridin, *Allium cepa* ana-telofaz testi, Comet testi, Kromozom bozuklukları

Cytotoxic and Genotoxic Assessment of 2-Chloropyridine Using *Allium cepa* Anaphase-Telophase and Comet Test

Abstract

2-Chloropyridine (2-CPY) is an important precursor of cosmetics, pesticides and other pharmaceutical products and it is also defined as trace chemical in industrial wastewater as the products of the metabolites of agricultural chemical products and river pollutants. In this study, the effects of 2-CPY on mitotic index (MI), mitotic phase frequencies, chromosome aberrations (CAs) and DNA damage in *Allium cepa* root cells were investigated with *Allium* ana-telophase and comet assay. Concentrations of 0.5xEC₅₀ (25 ppm), EC₅₀ (50 ppm) and 2xEC₅₀ (100 ppm) of 2-CPY, Methyl methanesulfonate (MMS-10 ppm, positive control) and distilled water (negative control) were applied to *A. cepa* roots for 24, 48, 72 and 96 h. 2-CPY. 2-CPY showed a cytotoxic effect by reducing root growth and MI, but also showed genotoxic effect by increasing CAs (disturbed ana-telophase, chromosome laggards, stickiness, bridges and polyploidy) and DNA damage at significant levels. The amount of 2-CPY was shown to be increased statistically in both duration and dose by liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS). 2-CPY should be used carefully and investigated its cyto-genotoxic effects with other toxicology test systems.

Keywords: 2-Chloropyridine, *Allium cepa* ana-telophase test, Comet assay, Chromosome aberrations

Hall 5

Session 5

21 April 2019

Moderator: Prof. Dr. Zeliha Selamoğlu

Genetic Profile Of Asthma: A Review

Hamdia Y.I. Al Hussein¹, Omar A.M. Al-Habib¹, Ali Abdulghani Ramadhan², Zeliha Selamoglu³

¹ Faculty of Science, University of Zakho, Duhok, Kurdistan Region of Iraq, Iraq

² Faculty of Medicine, University of Duhok, Duhok, Kurdistan Region of Iraq, Iraq

³ Department of Medical Biology, Faculty of Medicine, Nigde Omer Halisdemir University, Nigde, Turkey

*Corresponding author's email: hamdia.alhussein@uoz.edu.krd

Abstract

Asthma is a disease caused by multiple genetic and environmental factors that is genetically complex. It was known for a long time that risk of asthma was increased in children of asthmatic parents and those raised in families with asthma. Asthma is not brought in a single mutation in one gene, and thus the disease transmission from one generations to others does not conform to simple Mendelian inheritance especially of classic monogenic diseases, such as Huntington's disease (autosomal dominant) or sickle-cell disease (autosomal recessive). Many factors contribute to development of asthma therefore, it's a polygenic and multifactorial disorder. Both genetic and environmental factors; in accordance with the action of several genes interacting with each other and with environmental factors causes the condition. There is currently an increasing number of genes susceptible to asthma being identified. Based on data from simulation studies and other complex diseases, the use of genetic profiling with multiple genetic risk factors is promising for clinical use. Based on a prediction model that incorporates genes, personal factors, and environmental risk factors, asthma prediction may be possible in the future. This approach needs to be investigated and validated by studies in general and at risk populations. The fundamental question of why some people are suffering from the disease and others has not only started to be answered by molecular genetics, which has involved the inheritance of several genes predisposing to allergy development. The purpose of this review is to discuss the different approaches available for family studies of asthma, including genetic linkage studies to map major genes for asthma. In general, family studies have been difficult to perform because there are age and sex differences in the expression of asthma. In addition, because subjects with asthma are often allergic, the role of genetics and environmental exposures in both asthma and allergy must be considered.

Keywords: Asthma, Genetic, Multifactorial disorder

Introduction

Asthma is a common, inflammatory airways disease that impacts many people worldwide. There are multiple therapies available, which target different biologic pathways for the management of asthma, including leukotriene modifiers, glucocorticoids, inhaled corticosteroids, β 2-adrenergic receptor agonists and anticholinergics, theophylline, cromones, and monoclonal antibodies to immunoglobulin E. All humans have the same genes, in other words the same basic instructions, but in some people one DNA base pair has been changed," Schurman said. "This common type of genetic variation is called a single nucleotide polymorphism or SNP, and it can alter the way proteins are made and make individuals more or less prone to illness." Schurman is also head of the Environmental Polymorphisms Registry (EPR), the DNA bank in North Carolina that provided volunteers for the study. The EPR studies how SNPs impact disease risk in combination with environmental exposures (Tsuji, 2010; Slager et al., 2012; Lipworth et al., 2013; Meyers et al., 2014).

Asthma patients, with a specific genetic profile, exhibit more intense symptoms following exposure to traffic pollution, according to researchers at the National Institutes of Health and collaborators. Commonly, family studies have been difficult to perform because there are age and sex differences in the expression of asthma. In addition, because subjects with asthma are often allergic, the role of genetics and environmental exposures in both asthma and allergy must be considered. The researchers found that asthma sufferers who were hyper-responders

and lived closer to heavily travelled roads had the worst asthma symptoms, such as difficulty breathing, chest pain, cough, and wheezing, compared to the other groups. Actually, asthma patients who were hypo-responders and lived further away from busy roads had milder symptoms. Garantziotis concluded the work could greatly enhance the quality of life for people with asthma. The data suggest that asthma symptom severity results from the interaction of genetic susceptibility to pollution together with the severity of pollution exposure. Patients who had genetic variations that made them especially responsive to pollution, Garantzios said and also lived close to a pollution source a major roadway had the most symptoms, while the other extreme patients who had the least genetic responsiveness to pollution and also lived far from major roadways had the least symptoms (Li et al., 2011; Fu et al., 2012; Tantisira et al., 2012; Li et al., 2013; Michel et al., 2013; Ortega and Wechsler, 2013; Rosell et al., 2013; Hosking et al., 2014; Ortega and Meyers, 2014).

This review paper implies the possibility of creating gene analysis panels that are paired with the exposures to identify particularly vulnerable individuals for environmental remediation, he noted. Human genetics research will be critical to the development of genetic profiles for personalized or precision medicine in asthma. Genetic profiles will consist of gene variants that predict individual disease susceptibility and risk for progression, predict which pharmacologic therapies will result in a maximal therapeutic benefit, and predict whether a therapy will result in an adverse response and should be avoided in a given individual. Prior pharmacogenetic discoveries, in combination with additional variants identified in future studies, will form the basis for future genetic profiles for personalized tailored approaches to maximize therapeutic benefit for an individual asthmatic while minimizing the risk for adverse events. Based on data from simulation studies and other complex diseases, the use of genetic profiling with multiple genetic risk factors is promising for clinical use. Based on a prediction model that incorporates genes, personal factors, and environmental risk factors, asthma prediction may be possible in the future. This approach needs to be investigated and validated by studies in general and at risk populations. The fundamental question of why some people are suffering from the disease and others has not only started to be answered by molecular genetics, which has involved the inheritance of several genes predisposing to allergy development. Finally, future advances in pharmacogenetics research will depend on a continued collaborative effort in order to recruit and analyze larger, comprehensively characterized asthma populations from different racial and ethnic groups representative of different ancestral backgrounds. An integrated approach will be critical for the development of genetic profiles based on the complex molecular mechanisms underlying treatment responses to eventually deliver truly precise and personalized medicine to an individual asthmatic (Vonk et al., 2010; Duan et al., 2011; Duan et al., 2013; Hawkins et al., 2013; Soto-Ramirez et al., 2013; Begin and Nadeau, 2014; Drake et al., 2014; Duan et al., 2014; Gaffin et al., 2014; Ortega et al., 2014;

References

- Begin P, Nadeau KC. 2014. Epigenetic regulation of asthma and allergic disease. *Allergy Asthma Clin Immunol.*, 10(1): 27.
- Drake KA, Torgerson DG, Gignoux CR, et al. 2014. A genome-wide association study of bronchodilator response in Latinos implicates rare variants. *J Allergy Clin Immunol.* 133(2):370–378.
- Duan QL, Du R, Lasky-Su J, Klanderman BJ, Partch AB, Peters SP, Irvin CG, Hanrahan JP, Lima JJ, Blake KV, Liggett SB, Litonjua AA, Tantisira KG. 2013. A polymorphism in the thyroid hormone receptor gene is associated with bronchodilator response in asthmatics. *Pharmacogenomics J.*, 13(2):130–136.
- Duan QL, Gaume BR, Hawkins GA, Himes BE, Bleeker ER, Klanderman B, Irvin CG, Peters SP, Meyers DA, Hanrahan JP, Lima JJ, Litonjua AA, Tantisira KG, Liggett SB. 2011.

Regulatory haplotypes in ARG1 are associated with altered bronchodilator response. *Am J Respir Crit Care Med.*, 183(4):449–454.

Duan QL, Lasky-Su J, Himes BE, Qiu W, Litonjua AA, Damask A, Lazarus R, Klanderman B, Irvin CG, Peters SP, Hanrahan JP, Lima JJ, Martinez FD, Mauger D, Chinchilli VM, Soto-Quiros M, Avila L, Celedón JC, Lange C, Weiss ST, Tantisira KG. 2014. A genome-wide association study of bronchodilator response in asthmatics. *Pharmacogenomics J.*, 14(1):41–47.

Fu A, Leaderer BP, Gent JF, Leaderer D, Zhu Y. 2012. An environmental epigenetic study of ADRB2 5'-UTR methylation and childhood asthma severity. *Clin Exp Allergy.*, 42(11):1575–1581.

Gaffin JM, Raby BA, Petty CR, Hoffman EB, Baccarelli AA, Gold DR, Phipatanakul W. 2014. Beta-2 adrenergic receptor gene methylation is associated with decreased asthma severity in inner-city schoolchildren: asthma and rhinitis. *Clin Exp Allergy.*, 44(5):681–689.

Hosking L, Bleecker E, Ghosh S, Yeo A, Jacques L, Mosteller M, Meyers D. 2014. GLCCI1 rs37973 does not influence treatment response to inhaled corticosteroids in white subjects with asthma. *J Allergy Clin Immunol.*, 133(2):587–589.

Li X, Hawkins GA, Ampleford EJ, Moore WC, Li H, Hastie AT, Howard TD, Boushey HA, Busse WW, Calhoun WJ, Castro M, Erzurum SC, Israel E, Lemanske RF Jr, Szeftler SJ, Wasserman SI, Wenzel SE, Peters SP, Meyers DA, Bleecker ER. 2013. Genome-wide association study identifies TH1 pathway genes associated with lung function in asthmatic patients. *J Allergy Clin Immunol.*, 132(2):313–320. e315.

Li X, Howard TD, Moore WC, Ampleford EJ, Li H, Busse WW, Calhoun WJ, Castro M, Chung KF, Erzurum SC, Fitzpatrick AM, Gaston B, Israel E, Jarjour NN, Teague WG, Wenzel SE, Peters SP, Hawkins GA, Bleecker ER, Meyers DA. 2011. Importance of hedgehog interacting protein and other lung function genes in asthma. *J Allergy Clin Immunol.*, 127(6):1457–1465.

Lipworth BJ, Basu K, Donald HP, Tavendale R, Macgregor DF, Ogston SA, Palmer CN, Mukhopadhyay S. 2013. Tailored second-line therapy in asthmatic children with the Arg16 genotype. *Clin Sci (Lond).*, 124(8):521–528.

Meyers DA, Bleecker ER, Holloway JW, Holgate ST. 2014. Asthma genetics and personalised medicine. *Lancet Respir Med.*, 2(5):405–415.

Michel S, Busato F, Genuneit J, Pekkanen J, Dalphin JC, Riedler J, Mazaleyrat N, Weber J, Karvonen AM, Hirvonen MR, Braun-Fahrlander C, Lauener R, von Mutius E, Kabesch M, Tost J; PASTURE study group. 2013. Farm exposure and time trends in early childhood may influence DNA methylation in genes related to asthma and allergy. *Allergy.*, 68(3):355–364.

Mougey E, Lang JE, Allayee H, Teague WG, Dozor AJ, Wise RA, Lima JJ. 2013. ALOX5 polymorphism associates with increased leukotriene production and reduced lung function and asthma control in children with poorly controlled asthma. *Clin Exp Allergy.*, 43(5):512–520.

Ortega VE, Hawkins GA, Moore WC, Hastie AT, Ampleford EJ, Busse WW, Castro M, Chardon D, Erzurum SC, Israel E, Montealegre F, Wenzel SE, Peters SP, Meyers DA, Bleecker ER. 2014. Effect of rare genetic variants in ADRB2 on risk of severe exacerbations and symptom control during longacting beta agonist treatment in a multiethnic asthma population. *Lancet Respir Med.*, 2(3):204–213.

Ortega VE, Meyers DA. 2014. Pharmacogenetics: Implications of race and ethnicity on defining genetic profiles for personalized medicine. *J Allergy Clin Immunol.*, 133(1):16–26.
Ortega VE, Wechsler ME. 2013. Asthma pharmacogenetics: responding to the call for a personalized approach. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.*, 13(4):399–409.

Rosell R, Bivona TG, Karachaliou N. 2013. Genetics and biomarkers in personalisation of lung cancer treatment. *Lancet.*, 382(9893):720–731.

Slager RE, Otulana BA, Hawkins GA, Yen YP, Peters SP, Wenzel SE, Meyers DA, Bleecker ER. 2012. IL-4 receptor polymorphisms predict reduction in asthma exacerbations during response to an anti-IL-4 receptor alpha antagonist. *J Allergy Clin Immunol.*, 130(2):516–522. e514.

Soto-Ramirez N, Arshad SH, Holloway JW, Zhang H, Schauburger E, Ewart S, Patil V, Karmaus W. 2013. The interaction of genetic variants and DNA methylation of the interleukin-4 receptor gene increase the risk of asthma at age 18 years. *Clin Epigenetics.*, 5(1):1.

Tantisira KG, Damask A, Szeffler SJ, Schuemann B, Markezich A, Su J, Klanderman B, Sylvia J, Wu R, Martinez F, Boushey HA, Chinchilli VM, Mauger D, Weiss ST, Israel E; SHARP Investigators. 2012. Genome-wide association identifies the T gene as a novel asthma pharmacogenetic locus. *Am J Respir Crit Care Med.*, 185(12):1286–1291.

Tsuji S. 2010. Genetics of neurodegenerative diseases: insights from high-throughput resequencing. *Hum Mol Genet.*, 19(R1):R65–R70.

Vonk JM, Postma DS, Maarsingh H, Bruinenberg M, Koppelman GH, Meurs H. 2010. Arginase 1 and arginase 2 variations associate with asthma, asthma severity and beta2 agonist and steroid response. *Pharmacogenet Genomics.*, 20(3):179–186.

The Effect Of Mitomycin C On Pregnancy Outcome

Hamdia Y.I. Al Hussein¹, Intissar Numman Waheed¹, Zeliha Selamoglu²

¹Faculty of Science, University of Zakho, Duhok Kurdistan Region of Iraq, Iraq

²Department of Medical Biology, Faculty of Medicine, Nigde Omer Halisdemir University, Nigde, Turkey

*Corresponding author's email: hamdia.alhussein@uoz.edu.krd

Abstract

Mitomycin C (MMC) is commonly used as a chemotherapeutic agent, it is a naturally occurring antibiotic, originally isolated from the Gram negative bacteria *Streptomyces Caespitosus* which has been shown to have antitumor activity and growth inhibitor. The frequency and types of defects produced by MMC are both dose and time dependent.

Adult male mice (n=20) were divided into four groups, three of these groups were injected i.p. with a single dose of (1, 3 and 6) mg MMC\ kg (B.W.) and the fourth group (control group) were injected i.p. 0.9% NaCl. After injection these animals were left for thirty days, and then each male was mated with two proestrous females of proven fertility. After natural mating had taken place, the day of the presence of the vaginal plug was considered as first day of pregnancy, these pregnant females watched until day 18 and on day 19, they were sacrificed by using chloroform, dissected. Between 30-35 days after treatment with MMC was used, to study the pregnancy outcome in the present study, which are exposed at spermatogonial stage to the chemical, would reach the cauda epididymis after undergoing a series of changes during the course of development to give rise to sperms. Our results showed that the pregnancy outcome from mated males with untreated females decreased significantly in the group of 1 mg and 3mg MMC compared with control group while in group of 6mg MMC showed highly significant decrease in litter size per birth that means, the MMC may have killed stem spermatogonia which inturn normospermia is failed to restored after 30 days of treatment with MMC.

This result was proved in counting the number of viable sperms of this experiment which showed significant decrease in the group treated with 3mg MMC compared with 1mg MMC and control group while 6mg MMC showed highly significant decreasing in the viability at (p<0.05) compared with other groups.

Finally, the time-dependent risks for specific type of abnormal reproductive outcomes may differ depending on the type of chemotherapeutic agents employed and time from the end of therapy.

Keywords: Abnormal reproductive, Mitomycin C, Pregnancy outcome

***Fritillaria imperialis* L. (Liliaceae) Türü Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Fitokimyasal Çalışmalar**

Sevim Küçük¹, Mine Kürkçüoğlu², Murat Kurşat³, Merve Has¹

¹ Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik ABD, Eskişehir

² Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi ABD, Eskişehir

³ Bitlis Eren Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bitlis
(salan@anadolu.edu.tr)

Özet

Fritillaria L. (Liliaceae) popüler bir süs bitkisidir ve bazı çalışmalar *Fritillaria* türlerinin halk ilacı olarak kullanıldığını göstermiştir. Bu çalışmada, Bitlis'ten toplanan *Fritillaria imperialis* L. türünün morfolojik, anatomik ve fitokimyasal özellikleri incelenmiştir.

Anahtar Kelime: Liliaceae, *Fritillaria*, Morfoloji, Anatomi, KFME

Abstract

Fritillaria L. (Liliaceae) a very popular ornamental plant and also several studies were showed that some *Fritillaria* L. species are used as folk medicine. In this study, morphological, anatomical and phytochemical properties of *Fritillaria imperialis* L. collected from Bitlis were investigated.

Key Words: Liliaceae, *Fritillaria*, Morphology, Anatomy, SPME

Giriş

Sarı, turuncu veya kırmızı renkli çiçeklere sahip *F. imperialis* (Ağlayan Gelin) Anadolu'da yetişen *Fritillaria* cinsinin popüler bir türüdür (Rix, 1984; Alp ve ark., 2009). Bazı *Fritillaria* türleri, imperialine, tuliposide A, tulipalin A steroidal alkaloidleri içermektedir ve Geleneksel Çin tıbbında ağrı kesici, antipiretik, balgam söktürücü ve antitümör olarak kullanılmaktadır. (Wyk & Wink, 2005; 2008). Bu çalışmada, *F. imperialis* türünün morfolojik, anatomik ve fitokimyasal değerlendirilmesi yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Morfolojik ve Anatomik Prosedür

Fritillaria imperialis türü çiçeklenme döneminde Bitlis ilinden toplanmıştır. Türün tanımlaması, açıklaması ve ölçümleri Türkiye Florası'na göre yapılmıştır. Anatomik çalışmalar için, numuneler %70'lik alkolde saklanmıştır. Kök, gövde, yaprak kısımlarından enine kesitler ile yapraktan yüzeysel kesitler alınmıştır. Kesitlerin boyanmasında safranin ve fast green boyaları kullanılmıştır (Bozdağ ve ark., 2016). Anatomik kesitlerin fotoğraflanması ışık mikroskopunda dijital kamera kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Olympus BX51T).

Katı Faz Mikroekstraksiyon (KFME) Prosedürü

65 µm Polidimetilsiloksan-Divinilbenzen (PDMS / DVB) (Supelco Bellefonte, ABD tarafından tedarik edildi) tabakası ile kaplanan SPME fiberi ile oda sıcaklığında 30 dakikalık örnekleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Fiber daha sonra adsorbe edilmiş uçucu bileşiklerin desorpsiyonu için GC / MS'nin enjeksiyon portuna yerleştirilmiştir. Termal desorpsiyon işlemi 10 dakika boyunca 250°C'de gerçekleştirilmiştir.

Gaz Kromatografisi / Kütle Spektrometresi Analizi

F. imperialis L.'nin soğanları parçalara ayrılarak gaz kromatografisi / kütle spektrometresi (GC / MS) ile analiz edildi.

GC / MS analizi Agilent 5975 GC-MSD sistemi ile gerçekleştirilmiştir. Innowax FSC kolonu (60 m x 0.25 mm, 0.25 mm film kalınlığı) ve taşıyıcı gaz olarak Helyum kullanılmıştır. GC sıcaklığı 60°C de 10 dak, 4°C/dak artışla 220°C ye, 220°C de 10 dak, 1°C/dak artışla 240°C şeklinde belirlenmiştir. Analiz koşulları spilitiz, elektron enerjisi 70 eV, kütle ağırlığı m/z 35-425 olarak programlanmıştır.

Bileşenlerin Belirlenmesi

Uçucu bileşenler Başer Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi, Adams Kütüphanesi (Adams, 2007), MassFinder Kütüphanesi (Hochmuth, 2008), Wiley GC / MS Kütüphanesi (McLafferty ve Stauffer, 1989) ile karşılaştırılarak belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Morfolojik Bulgular

Soğanlar 4 cm çapına kadar. Gövde 65-90 cm, pürüzsüz. Yaprakları ovat-lanseolat, 8.2-16.3x3-6 cm. Brakteler (8-)16, 6.5-13x0.6-1.5 cm. Çiçekler (2-)3 adet, periant geniş kampanulat, çiçek rengi kırmızıdan turuncuya kadar; tepaller oblong-oblanseolat, 5.2-6.9x1.3-2.5 cm, tepal tepesi ve tabanı akut. Nektarlar 5 mm sirküler, sirküler-üçgeni. Filamentler 31-47 mm, beyazdan açık yeşile kadar, pürüzsüz, Anterler 13-18 mm, açık sarı. Stilus 40-43 mm, 3-dallı. Kapsül 19-24 mm, kahverengi.

Anatomik Bulgular

Kökün orta bölgesinden alınan enine kesitte, epidermis tek sıralı, küçük hücrelerden meydana gelmekte ve hemen altında tek sıralı eksodermis hücreleri bulunmaktadır. Korteks bölgesi düzensiz hücre şekilli parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Korteks tabakasını sırasıyla endodermis ve peridermis tabakası takip etmektedir. Metaksilem heptaark ve ksilem kolları arasında floem hücreleri bulunmaktadır.

Gövdenin orta bölgesinden alınan enine kesitte epidermis hücreleri tek sıralı ve dikdörtgen şekillidir. İletim demetlerini demet kını hücreleri sarmaktadır.

Yaprağın orta bölgesinden alınan enine kesitte her iki yüzeyde de tek sıralı epidermis hücreleri bulunmaktadır. Mezofil tabakasındaki parankimatik hücreler sünger parankimasi hücrelerine benzemektedir. Yüzeysel kesitlerde, alt ve üst yüzeyde stoma hücrelerinin olduğu gözlenmiştir.

Fitokimyasal Bulgular

Fitokimyasal çalışmada, *F. imperialis* türünün soğanlarındaki bileşiklerin %95,8'i aydınlatılmıştır ve 15 adet uçucu bileşik tanımlanmıştır. Bunlar; limonen (%15,2), 1,8-sineol (%22,4), γ -terpinene, p-simen (%23,6), 3,5-nonaklin, 1,2 diklorobenzen, kamfor, linalool, bornil asetat, terpinen-4-ol, oktanol, α -terpinyl asetat, diklino- β -ionon, 2,5-dimethoxy-p-simen, nona-3,5-diyen-2-yl asetat ana bileşikler olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, *F. imperialis* türünün morfolojik, anatomik ve fitokimyasallar özellikleri incelenmiştir. Daha önce Akdeniz *Fritillaria* türlerinin revizyonu yapılmış (Tekşen ve Aytaç, 2011) fakat Bitlis bölgesi çalışılmamıştır. Morfolojik bulgularımız Türkiye Florası ile bazı farklılıklar içermektedir. Bu farklılıklar, incelenen örnek sayısı ve ekolojik nedenlerle ilgili olabilir. Anatomik sonuçlarda *F. imperialis* türünün benzer çalışmalarla (Namazi ve ark, 2017) ve monokotiledon grubundakilerle benzerlik gösterdiği gözlemlenmiştir. Katı Faz Mikro Ekstraksiyon (SPME) metodu ile *F. imperialis* soğanlarının uçucu bileşikleri Türkiye'de ilk kez aydınlatılmıştır.

Kaynakça

- Adams RP. 2007. Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry. Allured Publ. Corp, Carol Stream, IL.
- Alp Ş, Arslan N, Koyuncu, M. 2009. Established Forms of *Fritillaria imperialis* L. -A Naturally Growing Species in Turkey. Pak. J. Bot., 41(4): 1573-1576.
- Bozdağ B, Kocabaş O, Akyol Y, Özdemir C. 2016. Bitki Anatomisi Çalışmalarında El Kesitleri İçin Yeni Boyama Yöntemi. Marmara Pharmaceutical Journal, 20 (2), 184-190.
- Hochmuth D. H. 2008. MassFinder-4, Hochmuth Scientific Consulting, Hamburg, Germany.
- McLafferty FW, Stauffer, DB. 1989. The Wiley/NBS registry of mass spectral data, J Wiley and Sons, New York.
- Namazi F, Sharifi-Tehrani M, Shabani L. 2017. Anatomical Study on *Fritillaria* species in Iran. Bangladesh Journal of Botany 46(1):93-101.
- Rix EM. 1984. *Fritillaria* L. In: Davis, P.H., ed. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 8. Edinburgh Univ. Press, Edinburg, pp. 284–302.
- Tekşen M, Aytaç Z. 2011. The Revision of *Fritillaria* L. (Liliaceae) Genus in Mediterranean Region (Turkey). Turkish Journal of Botany, 35:(5) 447-478.
- Wink M, Van Wyk BE. 2008. Mind-altering&Poisonous Plants of the World. Briza Publications, Pretoria, South Africa.
- Van Wyk, BE, Wink M. 2005. Medicinal Plants of the World. Briza Publications, Pretoria, South Africa.

A Comparative Study on the Effect of ZnO (n) Zinc Oxide ZnO on the Secondary Metabolic; Apiol of Iranian Parsley; *Petroselinum sativum* and Turkish Parsley; *Petroselinum crispum*.

Zahra Atghia*, Ahmad Majd, Sedigheh Arbaian

Department of Biology, Faculty of Biological Sciences, Islamic Azad University, Tehran, Iran

*Corresponding Author: Zahra.atghia@srbiau.ac.ir

Abstract

One of the most common issues in botanical science today; is the study the medicinal effect of plants and the preparation their compounds. The medicinal effects of the herbs return to their secondary metabolites and antioxidants. Therefore Parsley from the family Apiaceae is discussed on secondary metabolites such as Apiol and Myristicin, which is an aromatic essence of the essential oils. The highest amount of essential oils is found in fruit then parsley leaves and very little in root and stem. The main components of this essential oil are mostly monotropic hydrocarbons. In more than 30 varieties two essential oils have seen; Apoli and myristicin which have a significant difference in fruits and leaves. For this purpose, this research was carried out on two varieties of Persian Parsley; *P. sativum* and Turkish Parsley; *P. crispum*. The statistical population for each *P. sativum* and *P. crispum* species was selected 100 seeds. The Seeds of the plant were treated under treatment 0 (as control group), 3mM, 6mM and 12mM of ZnO Nano Particle in two repeats for each species. After seed germination, the seedlings were cultured in boxes containing cocopeat soil. By appearing leaves in the seedlings, the samples were prepare and stained. The effects of ZnO concentration is related to the number of vessels ratio in ground tissue. In the treatment of 3 mM In the treatment of 3 mM nanoparticles of zinc oxide, optimal effects on the production of tryptophan amino acid, the precursor of auxin, are observed, which leads to an increase in the amount of auxin that has positive effects on growth, which leads to increased leaf area growth, root length and stems. Microscopic studies have been shown the increased ratio of vessels number to ground tissue which suggesting Apiol is increased in 3 mM treatment. In 6 mM and 12 mM treatments has shown negative effects of ZnO on the auxin, suggesting leaf lumina , the length of stems and roots have been lessened by this matter decreased ratio of vessels number to ground tissue, suggesting Apiol is lessened .The result shows that the optimum ZnO concentration with positive effect on growth is occurs by the highest Apiol concentration while Apoli in Iranian parsley *P. sativum* It is seen to be insignificant on leave lumina extension and shows little difference in the ratio of vessels numbers on the ground tissue. Regarding this research, using optimum concentrations of ZnO nanoparticles can increase the amount of Apiol, the effective ingredient of parsley essential oil, by extraction of Apiol base on its pharmaceutical effects in the pharmaceutical industry, will be used.

Keywords: ZnO (n), Parsley, *Petroselinum sativum*, *Petroselinum crispum*, Zinc Nano Particles, Apiol, Secondary Metabolite.

Hall 1

Session 1

22 April 2019

Moderator: Prof. Dr. Filiz İçier

Et Emülsiyonlarında Emülsiyon Stabilesini Etkileyen Faktörler

Eda Alagöz, Fatih Can, Cemalettin Sarıçoban

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 42075, Konya, Türkiye
edaalagoz94@gmail.com

Özet

Et, insanlar tarafından taze veya işlenmiş olarak tüketilmektedir. Çeşitli işlenmiş et ürünlerinin üretiminde kullanılan emülsiyon teknolojisi gerek Türkiye’de gerekse dünyanın çeşitli yerlerinde tercih edilmektedir. Et işleme endüstrisinde uygulanan emülsifikasyon işlemi, basitçe et proteinlerinin birbirine karışmayan su ve yağı bir arada tutmasını kapsamaktadır. Bir emülsiyonun zaman içerisinde özelliklerindeki değişikliklere direnç gösterme kabiliyetini ifade eden emülsiyon stabilesinin, emülsiyon et ürünlerinin üretiminden tüketimine kadar geçen süre içerisinde uygun depolama koşullarında arzu edilen özelliklerini koruyabilmesi için son derece yüksek olması gerekmektedir. Emülsiyonların stabilesi çeşitli fiziksel ve kimyasal işlemlerden dolayı bozulabilmektedir. Fiziksel instabilite, moleküllerin uzaysal dağılımı veya yapısal organizasyonu üzerinde bir değişikliği ifade ederken kimyasal instabilite, mevcut moleküllerin türünde bir değişime neden olur. Emülsiyon ne kadar kararlı olursa, özelliklerinin değişimi daha uzun süre alır. Bir emülsiyonun bozulma oranı, kompozisyon, çevresel koşullar (sıcaklık, pH, vb.) ve işleme koşulları ile kuvvetli bir şekilde etkilenmektedir. Emülsiyon oluşumu sırasında damlacıklar, olumsuz ve hareketli koşullara maruz kalarak parçalanabilmektedir. Emülgatör tipi, konsantrasyon ve homojenizasyon koşullarını kontrol ederek damlacık boyutu dağılımını kontrol etmek mümkündür. Bu faktörlerin emülsiyona etkileri, faktörlere neden olan olumsuz koşullar ve bu koşulların nasıl engelleneceği veya etkilerinin nasıl minimize edileceği bilinerek emülsiyon stabilesi optimize edilebilir. Böylece emülsiyon et ürünlerinin raf ömrü artırılarak depolama sorunlarına çözüm sunulabilir.

Bu derlemenin amacı, et emülsiyonlarında karşılaşılan stabilite sorunları ve bunları etkileyen faktörler hakkında bilgi verilerek daha kaliteli ve uzun ömürlü emülsiyon et ürünleri üretiminin sağlanmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Emülsiyon stabilesi, Et emülsiyonu, Salam, Sosis.

The Factors Affecting Emulsion Stability in Meat Emulsions

Abstract

Meat is consumed by people as fresh or processed. Emulsion technology used in the production of various processed meat products are preferred in both the Turkey and various parts of the world. The emulsification process applied in the meat processing industry involves simply keeping the meat proteins together with the water and oil which are not mixed with one another. The emulsion stability, which expresses the ability of resist to changes in properties of an emulsion over time, must be extremely high in order to maintain its desirable properties under appropriate storage conditions over the period from production to consumption of emulsified meat products. The stability of the emulsions may deteriorate due to various physical and chemical processes. Physical instability refers to a change in the spatial distribution or structural organization of molecules, while chemical instability causes a change in the type of molecules present. The more stable the emulsion, the more lasts longer the change of properties. The rate of deterioration of an emulsion is strongly influenced by the composition, environmental conditions (temperature, pH, etc.) and processing conditions. During emulsion formation, droplets can be broken down by exposure to adverse, mobile conditions. It is possible to control the droplet size distribution by controlling the emulsifier type, concentration and homogenization conditions. Emulsion stability can be optimized by

knowing the effects of these factors on the emulsion, adverse conditions that cause factors, and how to prevent or minimize these effects. Thus, the shelf life of emulsified meat products can be increased and storage problems can be solved.

The purpose of this review is to provide of production of better quality and long-lived emulsified meat products by giving information about stability problems encountered in meat emulsions and factors affecting them.

Keywords: *Emulsion stability, Meat emulsion, Salami, Sausage.*

1. Giriş

Et, insanlar tarafından taze veya işlenmiş olarak tüketilmektedir. İşlenmiş et ürünleri üretiminde konserve, kürlleme, fermentasyon ve kavurma gibi farklı teknolojik prosesler uygulanmaktadır. Bu proseslerden biri de emülsiyon teknolojisidir. Salam-sosis gibi et emülsiyonlarının oluşturulması, et proteinleri, tuz ve suyun karıştırılarak bir protein filmi haline getirilmesi ve daha sonra yağın ortama eklenmesiyle oluşan filmin yağ zerreciklerini çevrelemesi esasına dayanmaktadır. Gıda endüstrisinde uygulanan emülsiyon teknolojisinde iki temel emülsiyon tipi bulunmaktadır, bunlar su içinde yağ (Y/S) ve yağ içinde su (S/Y) emülsiyonlarıdır (Karayel ve Karakaya, 2000). Et emülsiyonları su içinde yağ (Y/S) emülsiyonlarına dâhil edilebilmektedir. Et emülsiyonları sürekli (devamlı, continuous) ve kesikli (süresiz, discontinuous, devamsız) olarak adlandırılan iki fazdan oluşmaktadır (Saffle, 1968). Et emülsiyonlarında sürekli fazı su ve suda çözünebilen bileşikler oluştururken, kesikli fazı et yağları ya da çeşitli kaynaklardan gelen yağlar oluşturmaktadır. Et emülsiyonlarında su ile yağı birbirine bağlayan esas olarak suda çözünebilen et proteinleri, özellikle de tuzlu suda çözünebilen miyofibriller proteinlerdir (Gökalp, 1990). Kararlı, homojen bir emülsiyon oluşturmak için ortamda bir emülgatör maddenin bulunması gerekmektedir. Et emülsiyonlarında emülgatörler, birbirine karışmayan yağ ve suyu bir arada tutarak emülsiyonun stabilitesini sağlarlar. Salam-sosis emülsiyonlarında et proteinleri iyi bir emülgatör özellik göstermektedir. Et protein fraksiyonlarından aktin ve miyosin konsantrasyonu emülsiyon kapasitesi üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahiptir. Protein kaynağı olarak et haricinde süt tozu, Na-kazeinat veya diğer süt orijinli protein türevleri de kullanılabileceği bildirilmiştir (Mittal ve Usborne, 1985; Stürup ve Büchert, 1996). Etteki mevcut proteinler, fosfolipitlerle beraber, ürün içerisindeki yağı kolaylıkla emülsifiye edebildiği ve üründe iyi bir emülsiyon kapasitesi ve stabilitesi sağlayabildiğinden dolayı sosis ve salam emülsiyonlarının oluşturulmasında dışarıdan emülgatör madde katılmasına ihtiyaç duyulmamaktadır (Gökalp ve ark., 1999).

2. Emülsiyon Stabilitesi

"Emülsiyon stabilitesi" terimi, bir emülsiyonun zaman içerisinde özelliklerindeki değişikliklere direnç gösterme kabiliyetini ifade etmektedir. Emülsiyon ne kadar kararlı olursa, özelliklerinin değişimi daha uzun süre alır. Bir dizi farklı fiziksel ve kimyasal süreçten dolayı bir emülsiyon kararsız hale gelebilmektedir (McClements, 2015). Et emülsiyonunun oluşumu emülsifikasyonu takiben arayüzey alanındaki artışa bağlı olarak termodinamik açıdan uygun olmayan bir süreçtir (Rousseau, 2000). Bununla birlikte, geçici stabilite elde edilebilir ve gıdalar gerekli raf ömrü için nispeten stabil kalmak üzere tasarlanmaktadır (Robins ve Wilde, 2003).

Emülsiyon oluşumu sırasında damlacıklar, olumsuz, hareketli koşullara maruz kalarak parçalanabilmektedir. Bu koşullar ayrıca damlacıklar arasındaki çarpışmaların sayısını ve yoğunluğunu arttırmaya da neden olur. Bu durum da yeniden birleşme olasılığını arttırmaktadır. Özet olarak, emülgatör tipi, konsantrasyonu ve homojenizasyon koşulları optimize edilerek damlacık boyutu dağılımı kontrol altında tutulabilir (Robins ve Wilde, 2003).

Emülsiyonların stabiliteleri çeşitli fiziksel ve kimyasal işlemlerden dolayı bozulabilir. Bir emülsiyonun bozulma oranı, kompozisyon, çevresel koşullar (sıcaklık, pH, vb.) ve işleme

koşulları ile kuvvetli bir şekilde etkilenmektedir (Dickinson, 1992a). Kremalaşma, flokülasyon, koalesans, faz dönüşümü ve Ostwald olgunlaşması fiziksel instabiliteye örnek verilirken; oksidasyon ve hidroliz ise emülsiyonlardaki kimyasal instabilitenin yaygın örnekleridir (McClements, 2015).

Gıda emülsiyonlarının termodinamik olarak stabil olmayan bir halde olmasına rağmen, birçoğu aylar hatta yıllar boyunca kinetik olarak kararlı (metastabil) kalabilmektedir. Kavramsal olarak, bir emülsiyonun kinetik stabilitesi, emülsiyonun termodinamik olarak elverişli duruma ulaşmasından önce üstesinden gelinmesi gereken bir aktivasyon enerjisine dayandırılabilir. Kinetik olarak stabil olan bir emülsiyonun, sistemin termal enerjisinden önemli ölçüde daha büyük bir aktivasyon enerjisine sahip olması gerekir. Gerçekte, emülsiyonların bir dizi farklı metastabil durumları vardır ve bunların her biri kendi aktivasyon enerjisine sahiptir. Böylece, bir emülsiyon nihayetinde termodinamik olarak en kararlı duruma ulaşmadan önce, bir metastabil durumdan diğerine geçebilir. Bu metastabil durumlardan bir diğerine geçiş, gıda kalitesi üzerinde zararlı bir etkiye yol açmak için yeterli olabilmektedir (McClements, 2015). Emülsiyonların kinetik stabilitesi büyük ölçüde içerdikleri damlacıkların dinamikleri ve etkileşimleri tarafından belirlenir. Uzun bir süre boyunca kinetik olarak stabil olan bir emülsiyon oluşturmak ve kararsızlığı önlemek için ya bir emülgatöre ya da yeterince büyük bir aktivasyon enerjisi üreten bir tekstür düzenleyici maddeye ihtiyaç vardır. Bir emülgatör yeni oluşan damlacıkların yüzeyine tutunur ve damlacıkların bir araya gelmelerini önleyen koruyucu bir tabaka oluşturur, bir tekstür düzenleyici ise sürekli fazın viskozitesini artırır veya bir jel oluşturur, böylece damlacıklar birbirleriyle daha az çarpışırlar (McClements, 2015).

2.1. Kremalaşma

Kremalaşma emülsiyonda bulunan farklı büyüklükteki damlacıkların yukarı doğru hareketi olarak tanımlanabilir. Kremalaşma hızının belirlenmesinde yağ damlacıklarının çapı en önemli etkenlerden biridir (Çelebi, 2007). Damlacık çapını ve kesiksiz fazın yoğunluğu azaltılarak kremalaşma hızı minimize edilebilmektedir (Im-Emsap ve ark., 2002). Damlacıkların hareketleri birbirini etkiler ve bir süre sonra yapıları bozulur. Kremalaşma hızı arttıkça viskozite azalmaya başlar. Dış fazın viskozitesinin artırılması ile emülsiyonun fiziksel stabilitesi artırılabilir. Dış fazın viskozitesi, viskozite artırıcı maddeler (metil selüloz, sodyum alginat gibi) ilave edilerek istenen değere getirilebilir.

2.2. Koalesans

Emülsiyon damlacıklarının zamanla birleşip büyük damlacıklar oluşturmaya koalesans denir. Emülsifiye olmuş damlacıklar zamanla üst üste yığılarak daha büyük damlacıkları oluştururlar ve sonuçta emülsiyon tamamen fazlarına ayrışır. Bu olay büyük damlacıkların oluşmasını önlemek için elektriksel bariyerlerin yeterli olmamasından kaynaklanmaktadır (Im-Emsap ve ark., 2002). Bir emülsiyondaki damlacıkların koalesansı, zaman içinde meydana gelen çeşitli kimyasal veya biyokimyasal değişikliklerden de etkilenebilir. Lipit oksidasyonu, emülgatör moleküllerini damlacık yüzeyinden ayırabilen ve böylece koalesansı destekleyen yüzey aktif reaksiyon ürünlerinin gelişimine yol açar (Coupland ve McClements, 1996). Proteinlerin veya polisakkaritlerin aşırı enzimatik hidrolizi ise arayüzeyel tabakanın parçalanmasına neden olabilir ve bu da damlacıkların koalesansını teşvik eder (Singh, 2011). Koalesansın ilerleyiş hızı ve bunun gerçekleştiği fiziksel mekanizma, sistemi stabilize etmek için kullanılan emülgatörün doğasına büyük ölçüde bağlıdır. Yavaşça adsorbe olan emülgatörler özellikle bu birleşme olasılığına eğilimlidirler ve eğer homojenizasyon yöntemi optimize edilmediyse, enerji, parçacıkların parçalanmasından sonra yeniden birleşme ile boşa harcanmaktadır. Bu problem, homojenizasyondan hemen sonra hidrodinamik koşulların kontrolü ile azaltılabilmektedir (Robins ve Wilde, 2003). Koalesans, makromolekül veya katı partikülleri içeren kalın arayüzey filmin oluşumu ile önlenir (Im-Emsap ve ark., 2002). Bunlara ilave olarak protein bazlı emülgatörlerin, özellikle hareketsiz koşullar altında, koalesansa karşı koruma sağlamada son derece etkili olduğu bulunmuştur (van Aken, 2004).

2.3. Flokülasyon

Emülgatörlerin oluşturduğu mekanik ve elektriksel bariyer, damlacıkların koalesansını engellemek için yeterli olduğu durumda ortamdaki mevcut damlacıkların birbirine yaklaşarak flokülasyonu ortaya çıkabilmektedir. Flokülasyonda, damlacıkların yüzeyler arası filmi ve partiküllerin her biri bireyselliğini korumaktadır. Bu tip agregasyonun geri dönüşümlü olması partiküller arasındaki etkileşmenin kuvvetine bağlıdır. Bu etkileşme, emülgatörlerin kimyasal özellikleri, faz hacim oranı, elektrolit ve iyonik emülgatörler gibi çözünebilir maddelerin derişimi ile saptanmaktadır (Çelebi, 2007). Seyreltilmiş emülsiyonlarda, flokülasyon, kremalaşma oranını arttırırken, konsantre emülsiyonlarda damlacıkların genellikle kremalaşması engellenir, çünkü damlacıklarda oluşan üç boyutlu birleşmiş ağ onların hareket etmesini engeller (McClements, 2015).

2.4. Ostwald Olgunlaşması

Ostwald olgunlaşması küçük damlacıkların genişlemesi ile büyük damlacıkların oluşumunu tanımlamaktadır. Bu oluşum sürekli fazdan diğer faza damlanın kütle transferi sonucu gerçekleşmektedir (Kabalnov ve Shchukin, 1992; Taylor, 1995). Ostwald olgunlaşması, parçacığın boyutu azaldıkça maddenin küresel bir parçacık içindeki çözünürlüğünün artmasıyla oluşmaktadır (Binks ve Binks, 1998; Kabalnov, 2001). Parçacık büyüklüğünün azalmasıyla çözünürlükteki artış, küçük bir damlacık çevresindeki çözünmenin, polidispers emülsiyonda daha büyük olan bir damlacıktakinden daha yüksek bir çözünmeye sahip olduğu anlamına gelmektedir. Bu nedenle, çözünmüş moleküller bu konsantrasyon değişimi nedeniyle daha küçük damlacıklardan daha büyük damlacıklara doğru hareket ederler, bu da zamanla ortalama damlacık boyutunda bir artışa yol açar (McClements, 2015).

2.5. Faz Ayrışması

Faz ayrışmasının kremalaşmadan farkı geri dönüşümsüz bir olay olmasıdır. Faz ayrışması, damlacık büyüklüğüne, emülsiyonun viskozitesine ve faz-hacim oranına bağlıdır. Kremalaşma çalkalama ile kolaylıkla tekrar dağılabilir, çünkü yağ globülleri emülgatörlerin oluşturduğu koruyucu bir film ile hala çevrilmiş durumdadır. Faz ayrışmasında bu koruyucu tabaka bozulduğu için karıştırma ile globüller dağıtılamaz (Çelebi, 2007).

2.6. Faz Dönüşümü

S/Y emülsiyonunun Y/S emülsiyonuna dönüşmesine veya tersi olaya faz dönüşümü denilmektedir. Bu olay, emülsiyonun hazırlanması sırasında iki fazın karıştırılması, ısıtılması ve emülsiyonun soğutulması sırasında gözlenebilmektedir. Faz-hacim oranının değişmesi ve bir elektrolit ilavesi (sodyum stearat gibi), emülsiyon pH'ının zamanla değişmesi, su ve yağ oranlarının değiştirilmesi gibi etmenler sonucunda faz dönüşümü meydana gelebilir (Çelebi, 2007).

Faz dönüşümünün olduğu noktada, sistem, su içinde yağ (Y/S) emülsiyonu, yağ içinde su (S/Y) emülsiyonu veya çoklu emülsiyon bölgeleri (ör., S/Y/S veya Y/S/Y) içerebilmektedir (Brooks ve ark., 1998). Faz dönüşümü genel olarak emülgatör çeşidi ve konsantrasyonu, çözücü tipi, katkı maddeleri veya mekanik çalkalama gibi faktörlerden etkilenmektedir (Brooks ve ark., 1998; Kabalnov, 1998). Sadece belirli tiplerde emülsiyonlar, kendilerini oluşturan fazlara ayrılmak yerine faz dönüştürme yeteneğine sahiptir. Bu emülsiyonlar, faz dönüşümünün gerçekleşmesinden önce ve sonra kinetik açıdan stabil bir halde bulunabilirler. Genel olarak, bir fazı dönüştürme işlemi boyunca bir emülsiyonun karıştırılması gereklidir, aksi takdirde başka bir emülsiyon oluşturmaktan ziyade faz ayrışması meydana gelecektir (McClements, 2015).

2.7. Kimyasal ve Biyokimyasal Stabilit 

Gıda emülsiyonlarının kalitesi üzerinde olumsuz etkileri olan birçok kimyasal veya biyokimyasal reaksiyon vardır (McClements, 2015). Bu kalite kusurları arasında lipid oksidasyonu, tat ve renkteki bozulmalar büyük önem arz etmektedir.

Lipid oksidasyonu, et ürünlerinde istenmeyen tadın (ransidite) ve potansiyel olarak toksik reaksiyon ürünlerinin oluşumuna neden olmasının yanı sıra bazı emülsiyonların fiziksel kararsızlığı üzerine de etkili olabilmektedir. Örneğin, lipid oksidasyonu sırasında üretilen reaksiyon ürünlerinin birçoğu yüzey aktiftir ve bu nedenle damlacıkları çevreleyen arayüzey tabakası ile damlacık koalesansına yol açacak şekilde etkileşime girebilirler. Lipid oksidasyonunun önlenmesi için son yıllarda yapılan çalışmalar yüksek kaliteli bileşenlerin kullanılması, antioksidanların dâhil edilmesi, prooksidantların giderilmesi, depolama koşullarının kontrol edilmesi ya da damlacık arayüzey özelliklerinin belirlenmesi gibi faaliyetleri içermektedir (Rampon ve ark., 2001).

Et emülsiyonları, algılanan duysal niteliklerini geliştirmek için çeşitli katkı maddeleri içermektedir. Bu katkı maddelerinin bazıları, depolama sırasında ürün içindeki kimyasal bozulmaya karşı hassastır; bu da genel ürün kalitesi ve kabul edilebilirliğinin kaybına yol açabilmektedir. Örneğin, karotenoidler gibi ya da çözünebilir renk maddeleri veya antosiyaninler gibi doğal suda çözünebilir pigmentler de, kimyasal yapılarına, konsantrasyonuna, pH'sına, sıcaklığına, oksijene, ı ı a, polimerik forma ve kofaktörlerin ve/veya askorbik asidin mevcudiyetine bağlı olarak depolama sırasında kimyasal degradasyona karşı oldukça duyarlıdırlar (Poei-Langston ve Wrolstad, 1981; Francis ve Markakis, 1989; Bridle ve Timberlake, 1997; Marin ve ark., 2002).

3. Emülsiyonların Stabilit sinin Değerlendirilmesi

Oluşturulan et emülsiyonlarının raf ömrünün belirlenmesinde emülsiyon stabilit sinin değerlendirilmesi son derece önemlidir. Bu değerlendirmede birçok yöntem kullanılmakta olup bunlar genel olarak oluşturulan emülsiyonun zorlanmış koşullar altında tutularak emülsiyonun faz ayrışması, reolojik özellikleri, elektroforetik özellikleri ve partikül b y kl  n n incelenmesidir. Bu koşullar zamanla bozunma ve sıcaklık, santrifüj, ultrasantrifüj ve karıştırmadır.

3.1. Zamanla Bozunma ve Sıcaklık

Sıcaklık değişimi emülsiyonun fiziksel ve kimyasal stabilit sini etkiler. Özellikle, yüksek sıcaklıkta bekletilen bir emülsiyonun viskozitesinde anlamlı olarak azalma gözlenirken, koalesans veya kremala ma hızının da artmasına neden olmaktadır. Ayrıca sıcaklık değişimi emülgatörün dağılımını etkilerken, faz d n  m ne ve bazı lipidlerin kristalizasyonuna neden olabilmektedir. Çok düşük sıcaklıklar ise emülgatörlerin   z n rl  n  etkilediği ve dondurma işlemi sonucu oluşan buz kristalleri, damlacıkların özgün şeklini bozdu u için emülsiyonun dayanıklılığını negatif yönde etkilemektedir (Çelebi, 2007).

3.2. Santrifüj Uygulaması

Santrifüj işlemi ile emülsiyonda faz ayrımı oldukça hızlı gerçekleşmektedir. Genel olarak santrifüj uygulaması *in vitro*  artlarda emülsiyonun raf ömrünü önceden tahmin etmek için kullanılmakta olup, çok viskoz veya yarı katı ürünler için uygun olmayabilir. Santrifüjleme hızı ile emülsiyon stabilit sı ters orantılıdır (Çelebi, 2007). Bu, emülsiyona uygulanan santrifüjleme hızının artması ile damlacıklar daha fazla zorlanmış koşul altında tutulacağı için emülsiyon stabilit sinin kolaylıkla bozulması anlamına gelmektedir.

3.3. Karıştırma

Emülsiyonun mekanik olarak karıştırılması ortamda mevcut olan iki damlacığın birbiriyle çarpışmasına neden olmaktadır. Emülsiyonların çok hızlı ve aşırı  alkalanmaları, stabilit yi bozan etkenlerin geri dönüşümlü olması durumunda emülsiyon oluşumu sağladığı gibi emülsiyon stabilit sini kalıcı olarak bozabilece i de görülebilmektedir (Rieger, 1986).

4. Sonuç

Bu derlemede, et emülsiyonları ve stabilitesi hakkında genel bilgiler verilip emülsiyon stabilitesini etkileyen faktörler ve stabiliteyi değerlendirme yöntemleri açıklanmıştır. Emülsiyon stabilitesi üzerine birçok faktör etki etmekle birlikte bu faktörlerin oluşması önlenerek veya geciktirilerek stabilite arttırılabilir. Emülsiyon stabilitesi et emülsiyonlarının raf ömrü üzerine oldukça önemli olduğu için stabilitenin arttırılmasına yönelik çalışmalara gelecek çalışmalarda daha fazla yer verilmesi gerekmektedir.

Kaynakça

- Binks B, Binks B. 1998. Modern aspects of emulsion science. Royal Soc, Chem., Cambridge.
- Bridle P, Timberlake C. 1997. Anthocyanins as natural food colours—selected aspects. Food Chemistry, 58 (1-2): 103-109.
- Brooks BW, Richmond HN, Zerfa M. 1998. Phase inversion and drop formation in agitated liquid-liquid dispersions in the presence of nonionic surfactants. In: Modern Aspects of Emulsion Science., 175-204.
- Coupland JN, McClements DJ. 1996. Lipid oxidation in food emulsions. Trends in Food Science & Technology, 7 (3): 83-91.
- Çelebi N. 2007. Emülsiyonlar, modern farmasötik teknoloji. Türk Eczacıları Birliği Eczacılık Akademisi Yayını, 277-299.
- Dickinson E. 1992. Faraday research article. structure and composition of adsorbed protein layers and the relationship to emulsion stability. Journal of the Chemical Society, Faraday Transactions, 88 (20): 2973-2983.
- Francis FJ, Markakis PC. 1989. Food colorants: anthocyanins. Critical Reviews in Food Science & Nutrition, 28 (4): 273-314.
- Gökalg HY. 1990. Et emülsiyonları ve bu emülsiyonların model sistemlerde çalışılması. Gıda, 15 (1): 21-27.
- Gökalg HY, Kaya M, Zorba Ö. 1999. Et ürünleri işleme mühendisliği. Atatürk Üniversitesi Yayınları.
- Im-Emsap W, Paeratakul O, Siepmann J. 2002. Basım yeri: New york. CRC Press. 13: 978-0-8247-4469-4.
- Kabalnov AS, Shchukin ED. 1992. Ostwald ripening theory: applications to fluorocarbon emulsion stability. Advances in Colloid and Interface Science, 38: 69-97.
- Kabalnov AS. 1998. Modern Aspects of Emulsion Science (edited by Bernard P. Binks). Basım yeri: Cambridge. 0-85404-439-6.
- Kabalnov AS. 2001. Ostwald ripening and related phenomena. Journal of Dispersion Science and Technology, 22 (1): 1-12.
- Karayel İ, Karakaya M. 2000. Sığır eti emülsiyonlarının bazı özelliklerine sodyum kazeinatın ve yağsız süt tozunun etkisi. Gıda, 25(3): 186-187.

Marin F, Frutos M, Perez-Alvarez J, Martinez-Sanchez F, Del Rio J. 2002. Flavonoids as nutraceuticals: structural related antioxidant properties and their role on ascorbic acid preservation. In: Studies in Natural Products Chemistry., 26: 741-778.

McClements DJ. 2015. Food emulsions: principles, practices, and techniques. CRC press. 13: 978-1-4987-2669-6.

Mittal G, Usborne W. 1985. Meat emulsion extenders. Food Technology, 39 (4): 121-132.

Poei-Langston M, Wrolstad R. 1981. Color degradation in an ascorbic acid-anthocyanin-flavanol model system. Journal of Food Science, 46 (4): 1218-1236.

Rampon V, Lethuaut L, Mouhous-Riou N, Genot C. 2001. Interface characterization and aging of bovine serum albumin stabilized oil-in-water emulsions as revealed by front-surface fluorescence. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49 (8): 4046-4051.

Rieger M. 1986. Emulsions, the theory and practice of industrial pharmacy. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lea and Febiger.

Robins M, Wilde P. 2003. Colloids and emulsions. Institute of Food Research, 1517-1523.

Rousseau D. 2000. Fat crystals and emulsion stability—a review. Food Research International, 33 (1): 3-14.

Saffle RL. 1968. Meat emulsions. Advances in Food Research, 16: 105-160.

Singh H. 2011. Natural polymers: industry techniques and applications. Basım yeri: Nijerya. Springer. 978-3-319-26417-1.

Stürup S, Büchert A. 1996. Direct determination of copper and iodine in milk and milk powder in alkaline solution by flow injection inductively coupled plasma mass spectrometry. Fresenius' Journal of Analytical Chemistry, 354 (3): 323-326.

Taylor P. 1995. Ostwald ripening in emulsions. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 99 (2-3): 175-185.

van Aken GA. 2004. Basım yeri: New York. Taylor & Francis e-Library. 0-8247-9983-6.

Et ve Et Ürünlerinde Karbondioksit (CO₂) Uygulamaları

Fatih Can, Cemalettin Sarıçoban

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Alaeddin Keykubat Yerleşkesi, Selçuklu/Konya
42130, Türkiye
fatihcan.hisar@gmail.com

Özet

Endüstride özellikle de gıda endüstrisinde karbondioksitin kullanım alanları her geçen gün genişlemektedir. Bu çalışmada et ve et ürünlerinde karbondioksit uygulamaları üzerine araştırmalar yapılmıştır. Üstün ısı transferi özellikleri sebebiyle kriyojenik dondurmada genellikle sıvı karbondioksit kullanılır. Karbondioksit gıda sektöründe kırmızı ve beyaz et, balık, unlu mamuller, sütlu gıdalar, sebze ve meyvelerin dondurulması ve soğutulmasında tüm proses aşamalarında kullanılmaktadırlar. Yeni kesilmiş parçalamaya hazır karkasların bulunduğu tünel/kabin veya soğuk odaya sıvı karbondioksit püskürtülerek ön soğutma veya dondurma işlemi yapılır. Sosis, salam imalatında cutterde kıyma hazırlanırken ısınan kıymayı soğutmak için su buzı kullanılmakta ve oluşan suyu yok etmek kıymayı katılaştırmak için nişasta ilave edilmektedir. Porsiyonluk ürünlerin (hamburger köftesi, İnegöl köftesi) porsiyon makinesinden düzgün çıkması için kıymanın -3 °C'ye kadar soğutulması gerekmektedir. Taze veya dondurulmuş ürünlerin nakliyesi sırasında kolilerde veya izolasyonlu araç kasalarının içerisinde uygun bir aparatla ilave bir soğutucuya gerek duymadan kurubuzla soğutma yapılarak ürünler sorunsuz nakledilir. Modifiye atmosfer paketlenme (MAP); gıda ambalaj atmosferindeki havanın uzaklaştırılması ve bu havanın yerine farklı gaz veya gazlar eklenmesi ile gıda ambalaj atmosferinin değiştirilmesi işlemidir. MAP için ticari olarak kullanılan başlıca gazlar karbondioksit, oksijen ve nitrojen olmaktadır. Karbondioksit bakteriyostatik özelliğinden dolayı birçok bakterinin gelişimini engellemektedir. Karbondioksit karma gaz paketli gıdalarda en önemli antimikrobiyal madde olmaktadır. Mikrobiyal gelişme, yüksek karbondioksit konsantrasyonu ile azalmaktadır. Gıda endüstrisinde kurubuz tekniği, genellikle gıda ile temas eden ekipmanın yüzey temizliğinde kullanılmaktadır. Çoğunlukla et, süt ve hububat işletmelerinde uygulamasına rastlamak mümkündür. Kurubuz püskürtme işlemi; pelet formunda kurubuz olarak adlandırılan katı karbondioksiti temizleme aracı olarak kullanan, sıkıştırılmış hava püskürtme işlemidir. Kurubuz püskürtme ile kirlilikler, koruyucu ve oksit tabakalar çıkartılabilir. Kurubuz tekniği, et işletmelerinde gıdalla temas eden ekipmanın temizlik ve dezenfeksiyonu ile ürünlerin taşınması ve depolanması süresince soğuk muhafazasında ayrıca kesimhanelerde dondurarak muhafazada kullanılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Et, karbondioksit, kurubuz, paketlenme, soğutma

Carbon dioxide (CO₂) Applications in Meat and Meat Products

Abstract

The use of carbon dioxide in the industry, especially in the food industry, is expanding day by day. In this study, studies on carbon dioxide applications in meat and meat products were made. Due to its superior heat transfer properties, liquid carbon dioxide is generally used in cryogenic freezing processes. Carbon dioxide is used in the food industry in all process stages in the freezing and cooling of meat, fish, bakery products, milk foods, vegetables and fruits. Pre-cooling or freezing is carried out by spraying liquid carbon dioxide into the tunnel / cabin or cold room where the meat is ready to be shredded. In the production of sausage, salami, water ice is used to cool the minced meat while preparing the minced meat in the cutter. The minced meat products should be cooled down to, -3 °C in order to get the portioned products (hamburger meatballs, Inegol meatballs) out of the portioning machine. When transporting fresh or frozen products, products are transported without any need for an additional cooler in

the boxes or insulated vehicle boxes with a suitable apparatus. Modified atmosphere packaging (MAP) is the process of removing the air in the food packaging atmosphere and replacing the food packaging atmosphere with the addition of different gases or gases. The main gases used commercially for modified atmosphere packaging are carbon dioxide, oxygen and nitrogen. Carbon dioxide inhibits the growth of many bacteria due to its bacteriostatic properties. Carbon dioxide is the most important antimicrobial agent in mixed gas packaged foods. Microbial growth decreases with high carbon dioxide concentration. Dry ice technique in food industry is generally used for surface cleaning of food contact equipment. It is mostly found in meat, milk and cereal production. Dry ice spraying process; It is a compressed air spraying process which uses solid carbon dioxide as a cleaning tool in the form of a pellet. Dry ice can be removed with impurities, protective and oxide layers. Dry ice technique is used for cleaning and disinfection of food contact equipment's in meat establishments and in cold storage during transportation and storage of products. It is also used in freezing casing in slaughterhouses. It is also used in freezing and casing in slaughterhouses.

Keywords: Carbon dioxide, cooling, dry ice, meat, packaging,

1. Giriş

Karbondioksit son yıllarda birçok alanda kullanılan ve birçok avantajı olan bir gazdır. Karbondioksit gıda sektöründe kırmızı ve beyaz et, balık, unlu mamuller, sütlu gıdalar, sebze ve meyvelerin dondurulması ve soğutulmasında kullanılmaktadırlar. Et ve et ürünlerinde karbondioksit kullanımı çok yeni bir kavramdır. Karbondioksit ile et ve et ürünlerinin dondurulması, soğutulması tünel/kabin veya soğuk odaya sıvı karbondioksit püskürtülerek yapılır. Karbondioksit karma gaz paketli gıdalarda en önemli antimikrobiyal madde olmaktadır. Mikrobiyal çoğalma yüksek karbondioksit konsantrasyonu ile azalmaktadır. Endüstride kurubuz tekniği, genellikle gıda ile temas eden ekipmanın yüzey temizliğinde kullanılmaktadır. Kurubuz püskürtme ile kirlilikler, koruyucu ve oksit tabakalar çıkartılabilir böylece etkin bir temizlik ve hijyen sağlanır.

Bu derleme çalışmada, et ve et ürünlerinde karbondioksit uygulamaları üzerine yapılan araştırmaların derlenmesi amaçlanmıştır.

2. Gıdaların Karbondioksit ve Kurubuz ile Dondurulması ve Soğutulması

Bir gıda ürününü soğutmak bakteriyel gelişim riskini azaltırken ürünü çok çabuk soğutmak (flaş dondurma veya kriyojenik dondurma) bu riski en aza indirir. Kriyojenik dondurma aynı zamanda gıdanın doğal kalitesini de korur. Bir ürün dondurulduğunda buz kristalleri oluşur. Kristaller ne kadar küçük ve eşit biçimde dağılmış olursa ürünün kalite ve tadı da o kadar iyi olacaktır. Gıda ürününde küçük kristallerin hem hücre içinde hem de dışında düzgün bir biçimde oluşmasını sağlamanın tek yolu gıdayı kriyojenik yöntemlerle çok çabuk dondurmaktır.

Üstün ısı transferi özellikleri sebebiyle kriyojenik dondurmada genellikle sıvı karbondioksit kullanılır. Karbondioksit gıda sektöründe kırmızı ve beyaz et, balık, unlu mamuller, sütlu gıdalar, sebze ve meyvelerin dondurulması ve soğutulmasında tüm proses aşamalarında kullanılmaktadırlar. Karbondioksit ile dondurma uygulamalarında gıda tünel içerisinde öncelikle bir ön soğutmaya maruz bırakılır, ardından fanlar vasıtasıyla yoğun soğutma yapılır, süblimleşen karbondioksit doğrudan tünel içine püskürtülür. Gıda ürünleri birkaç dakika içerisinde dondurulur. Sıcaklık donma noktasının altına düşürüldüğünde, mikroorganizmaların çoğalması hızla azalır.

2.1. Karkasların Ön Soğutulması ve Dondurulması

Yeni kesilmiş parçalamaya hazır karkasların bulunduğu tünel/tabin veya soğuk odaya sıvı CO₂ püskürtülerek ön soğutma veya dondurma işlemi yapılır. Tünel ve kabinlerde sıvı CO₂ dağıtımı, püskürtme ve sıcaklık sistemi vardır. Soğuk odalara sıvı CO₂ bir boru vasıtasıyla sevk edilir. Odanın içinde bir dağıtım ağı ve bu ağın belirli noktalarında nozullar bulunur.

Oda sıcaklığını kontrol eden termostatu kumanda ettiği otomatik vana vasıtasıyla oda içine sıvı CO₂ enjekte edilip oda sıcaklığı set edilen değerde tutularak karkasın soğutulması veya dondurulması sağlanır (KGS, 2017). Isı dağılımının homojen olması için oda içine sirkülasyon fanlarından istifade edilir. Buharlaşma kaybı CO₂ ile soğutmada/dondurmada neredeyse sıfırdır. Ayrıca soğutma CO₂ ortamında olduğundan klasik soğutmaya göre karkasın raf ömrü daha uzun olacaktır.

3. Salam Sosis İmalatında CO₂ Kullanımı

Sosis, salam imalatında cutterde kıyma hazırlanırken ısınan kıymayı soğutmak için su buzu kullanılmakta ve oluşan suyu yok etmek kıymayı katılaştırmak için nişasta ilave edilmektedir. Soğutma CO₂ ile yapıldığında su oluşmayacağından aşırı miktarda nişasta katıp ürün kalitesinin bozulması önlenmiş olacak ve eklenen nişastanın miktarı azaltılacaktır (KGS, 2017).

4. Et İleri İşlemede CO₂ Kullanımı

Porsiyonluk ürünlerin (hamburger köftesi, İnegöl köfte vs.) porsiyon makinesinden düzgün çıkması için kıymanın -3 °C'ye kadar soğutulması gerekmektedir. Belirli bir hacimdeki kıymayı klasik soğutma ile kısa zamanda homojen ve sağlıklı soğutmak mümkün olamayacağından kıymaya baharat karıştıran mikser içine sıvı CO₂ enjekte edilerek baharat karıştırma sürecinde kıymanın soğutulması sağlanır. Kıymanın kısa sürede soğuması bakteri üremesini önleyeceğinden sağlıklı porsiyonluk ürünler üretilecektir (KGS, 2017).

5. Et Ürünlerinin Nakliyesinde CO₂ Kullanımı

Taze veya dondurulmuş ürünlerin nakliyesi sırasında kolilerde veya izolasyonlu araç kasalarının içerisinde uygun bir aparatla ilave bir soğutucuya gerek duymadan kurubuzla soğutma yapılarak ürünler sorunsuz nakledilir. Bu uygulama nedeniyle soğutucu gibi pahalı bir yatırıma gerek duyulmaz.

6. Modifiye Atmosfer Paketleme (MAP)'de Karbondioksit (CO₂) Kullanımı

Karbondioksit karma gaz paketli gıdalarda en önemli antimikrobiyal madde olmaktadır. Bu gaz tesirli bir gaz olup mikrobiyal hücrede ve onun çevresinde kimyasal değişimlere yol açabilmektedir (Özoğul ve ark., 2006). Gıdaları korumada CO₂'in gıdaları korumadaki asıl faaliyeti, bakteriyel metabolizma için mevcut olan oksijenin bir kısmı veya hepsi ile yer değiştirmesi ve bu yüzden bakteri gelişimini yavaşlatmasıdır (Özoğul ve ark., 2006). CO₂'nin antimikrobiyal aktivitesinin; karbonik asidi oluşturan gazın gıda yüzeyi üzerinde absorbe edilmesi, sonrasında karbonik asidin iyonlaşması ve pH'daki azalmanın bir sonucu olarak ortaya çıktığı belirtilmiştir (Genigeorgis, 1985). Fakat bu minimal pH azalışı hiçbir önemli biyostatik aktiviteye sahip olmamaktadır (Farber, 1991). CO₂ suda ve yağda yüksek derecede çözünür olmaktadır ve çözünürlük sıcaklığın azalmasıyla büyük ölçüde artmaktadır. Suda çözünürlük, 0 °C ve 1 atmosferde 3,38 g CO₂/ kg H₂O, 20 °C'de ise 1,73 g CO₂/ kg H₂O olmaktadır (Sivertsvik ve ark., 2002; Özoğul ve ark., 2006). Bir kültür ortamında veya gıda sisteminde karbondioksitin mikroorganizmalardaki engelleyici etkisi, karbondioksitin kısmi basıncına, karbondioksit konsantrasyonuna, başlangıçtaki gaz seviyesine, sıcaklığa, asitliğe, su aktivitesine, mikroorganizma türüne, mikrobiyal gelişme evresine ve kullanılan gelişme ortamına bağlıdır. Maksimum antimikrobiyal etki için, bir MAP ürünün depolama sıcaklığı mümkün olduğu kadar düşük tutulmalıdır. Çünkü sıcaklığın artmasıyla karbondioksitin çözünürlüğü önemli ölçüde düşmektedir. Bu nedenle uygun olmayan depolama sıcaklığı genellikle karbondioksitin yararlı etkisini yok etmektedir (Farber, 1991; Özoğul ve ark., 2006).

MAP'ta mikroorganizma gelişiminin engellenmesi üründe çözülen CO₂ konsantrasyonuna bağlıdır. Modifiyeli atmosfer paket açıldıktan sonra CO₂ üründen yavaşça serbest kalmakta ve kalan bir miktar CO₂ belli bir zaman periyodu için yararlı bir koruyucu etki göstermeye devam etmektedir (Stammen ve ark., 1990). Mikrobiyal gelişme yüksek karbondioksit konsantrasyonu ile azalmaktadır (Reddy ve ark., 1992). Fakat taze balık ürünlerini

paketlemede yüksek karbondioksit seviyeleri paketin deformasyonuna veya çöküşüne neden olan ve aynı zamanda et pigmentleri ile ilişkili ürün rengini etkileyen balıketi içerisinde karbondioksit çözünmesine neden olur. Doku pH'ındaki düşüş etin su tutma kapasitesinin düşüşüne neden olabilmekte ve su kaybı ortaya çıkmaktadır (Reddy ve ark., 1992; Özoğul ve ark., 2006).

7. Kurubuz Tekniği

Gıda endüstrisinde kurubuz tekniği, genellikle gıda ile temas eden ekipmanın yüzey temizliğinde kullanılmaktadır. Çoğunlukla et, süt ve hububat işletmesinde de uygulamasına rastlamak mümkündür. Ekmek fırınlarındaki kalıntıların, çikolata kalıplarının, konveyörlerin, elektrikli ekipman parçaları ve motorların, filtrelerin, karıştırma ekipmanının, parçalama ekipmanının, gıda üretim bantları ve depolarının, kesimhanelerin temizlik ve dezenfeksiyonu bu uygulamalara örnek verilebilir. Gıda endüstrisi dışında; otomotiv, teneke ambalaj, kimya, matbaa, elektrik, uçak, kauçuk, plastik, gıda, kâğıt, oto lastik ve ilaç sanayi ile dökümhanecilik ve sağlık sektöründe kullanımına rastlamak mümkündür (Akkara, 2012)

7.1. Kurubuz Tekniğinin Kanatlı Endüstrisi Uygulamaları

Karbondioksitin katı formu olan kurubuz, su birikintisi veya ıslaklık bırakmaz. Kurubuz, atmosferik basınçta katı halden doğrudan gaz hale geçerek havaya karışır. Kurubuz, temizlenen yüzeyde kalıntı ve atık bırakmamaktadır. Temizlik süresini önemli ölçüde azalttığı ve işletmelerde ikincil bir işleme gerek duyulmadan etkin bir temizlik sağladığı için, kurubuz tekniğinin geleneksel temizlik ve dezenfeksiyon teknikleri üzerinde ayırt edici bir üstünlüğü bulunmaktadır.

Kurubuz tekniği, et işletmelerinde gıdayla temas eden ekipmanın temizlik ve dezenfeksiyonu ile ürünlerin taşınması ve depolanması süresince soğuk muhafazasında ayrıca kesimhanelerde dondurarak muhafazada kullanılmaktadır (Akkara, 2012).

Yapılan bir çalışmada, gıda işletmelerinde bulunan çeşitli yüzeyler üzerine kurubuz tekniğinin etkinliği araştırılmıştır. Uygulanan kurubuz tekniğinin yüzeylerde *S. enteritidis*, *E. coli* ve *L. monocytogenes* sayılarını azalttığı görülmüştür. Aynı çalışmada, kırmızı et ve kanatlı eti porsiyonlarına kurubuz tekniği uygulamadan önce *S. enteritidis*, *E. coli* ve *L. monocytogenes* kültürleri püskürtülmüştür. 30 psi'lik bir çıkış temizleme basıncında, maksimum CO₂ pelet besleme hızında 3 mm çapındaki CO₂ peletler ile kurubuz tekniği uygulanmıştır. Yapılan uygulamanın sonuçlarına göre mikroorganizma sayısında % 3'lük bir azalma görülmüş fakat et yüzeyinde fiziksel olarak ciddi hasarlara yol açtığı belirlenmiştir (Akkara, 2012).

Kurubuz tekniğinin gıda işletmelerinde temizlik süresini önemli ölçüde azaltacağı ve ikinci bir işleme gerek duyulmadan etkin bir şekilde temizlik ve dezenfeksiyona imkân sağlayacağı düşünülmektedir. İşletmelerde kurubuz uygulamasının ekipman yüzeylerinin aşınmasını önlemesinden dolayı yüzeylere uzun ömürlü kullanım avantajı sağlayacağı düşünülmektedir. Kurubuz temizliğinde çıkan materyaller buharlaştığı için, temizlik sırasında çıkan atık materyallerin minimize edilmesine katkıda bulunması açısından öneminin giderek artacağı düşünülmektedir. Özellikle de kanatlı kesimhanelerinde geleceğin endüstriyel temizleme metodu olarak kurubuz tekniğinin etkin bir şekilde fiziksel temizliğe imkân sağlayacağı, mikrobiyal yükü önemli ölçüde azaltacağı ve patojenlerle karşılaşılın sıkıntıların önüne geçerek et ürünlerinin raf ömrünü arttıracığı öngörülmektedir. Türkiye'de çok yeni bir teknik olduğundan gıda sektöründe kullanımı sınırlı sayıdadır. Yapılan alternatif çalışmalarla desteklenirse ilerleyen süreçte bu sayının artması muhtemeldir (Akkara, 2012).

8. Sonuç

Bu çalışmada, et ve et ürünlerinde karbondioksit uygulamaları hakkında genel bilgiler verilmiş olup karbondioksitin et ve et ürünleri endüstrisinde kullanım yöntemleri açıklanmıştır. Karbondioksitin soğutma ve dondurma işlemlerinde kullanılması ile diğer zararlı ve pahalı soğutucu gazların kullanımının azalacağı ve bu sayede çevresel zararların

minimize edileceği düşünülmüştür. Karbondioksitin et ve et ürünlerinde kullanımıyla daha uzun raf ömürlü ürünler elde edileceği kanısına varılmıştır. Endüstride yaygın olarak kullanılmaya başlanılan kurubuz tekniğinin et ve et ürünleri sanayiinde kullanımı ile daha sağlıklı ve temiz araçlarla çalışma imkânı olacak bunun sonucunda ise alet ve makinalardan oluşabilecek kontaminasyon en az seviyeye ineceği bildirilmiştir. Et ve et ürünleri endüstrisinde karbondioksit kullanımının arttırılmasına yönelik çalışmalara daha fazla yer verilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

Akkara, M., 2012, Kanatlı Endüstrisinde Kuru Buz Tekniğinin Kullanım Olanaklarının Araştırılması, 13-143.

Bingöl, E. B., 2009, Farklı Modifiye Atmosfer Paketleme (MAP) Uygulamalarının Devekuşu Etinin Mikrobiyolojik Kalitesi ve Raf Ömrü Üzerine Etkileri, 28-137.

Farber, J. M., 1991, Microbiological Aspects of Modified-Atmosphere Packaging Technology - a Review, *Journal of Food Protection*, 54 (1), 58-70.

Genigeorgis, C. A., 1985, Microbial and Safety Implications of the Use of Modified Atmospheres to Extend the Storage Life of Fresh Meat and Fish, *International Journal of Food Microbiology*, 1 (5), 237-251.

Goswami, T. K., 2010, Role of Cryogenics in Food Processing and Preservation, *International Journal of Food Engineering*, 6 (1).

Kaale, L. D., Eikevik, T. M., Rustad, T. ve Kolsaker, K., 2011, Superchilling of food: A review, *Journal of Food Engineering*, 107 (2), 141-146.

KGS, P., 2017, Et İşlemede Karbondioksit Kullanımı, 1-4.

Khadatkar, R. M., Kumar, S. ve Pattanayak, S. C., 2004, Cryofreezing and cryofreezer, *Cryogenics*, 44 (9), 661-678.

Lorenzo, D. L., Rudy, G., Jens, J., Sönke, P., Herman, P., Stefan, S. ve Colin, T., 2008, Code Of Practice

Dry Ice, *European Industrial Gases Association Aisbl IGC Document*, 150 (08), 7.

Özoğul, Y., Özoğul, F. ve Küley, E., 2006, Modifiye Edilmiş Atmosfer Paketlemenin Balık ve Balık Ürünlerine Etkisi, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 23 (1-2), 193-200.

Phillips, C. A., 1996, Review: Modified Atmosphere Packaging and its effects on the microbiological quality and safety of produce, *International Journal of Food Science and Technology*, 31 (6), 463-479.

Reddy, N. R., Armstrong, D. J., Rhodehamel, E. J. ve Kautter, D. A., 1992, Shelf-Life Extension and Safety Concerns About Fresh Fishery Products Packaged under Modified Atmospheres - a Review, *Journal of Food Safety*, 12 (2), 87-118.

Sivertsvik, M., Jeksrud, W. K. ve Rosnes, J. T., 2002, A review of modified atmosphere packaging of fish and fishery products - significance of microbial growth, activities and safety, *International Journal of Food Science and Technology*, 37 (2), 107-127.

Stammen, K., Gerdes, D. ve Caporaso, F., 1990, Modified Atmosphere Packaging of Seafood, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 29 (5), 301-331.

Yalçın, E., Yılmaz, N. ve Söğüt, M. Z., 2015, Kriyojenik ve Mekanik Dondurma Sistemlerinde Donma Sürelerinin Gıda Türüne Bağlı Karşılaştırmalı İncelenmesi, *Teskon 2015 Soğutma Teknolojileri Bildirisi*, 817-829.

Yamaguchi, H., Zhang, X. R. ve Fujima, K., 2008, Basic study on new cryogenic refrigeration using CO₂ solid-gas two phase flow, *International Journal of Refrigeration-Revue Internationale Du Froid*, 31 (3), 404-410.

Evaluation of Nutritional and Medicinal Values of Edible Wild and Cultivated *Pleurotus ostreatus*

Sanem Bulam^{1*}, N. Şule Üstün², Aysun Pekşen³

¹Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Giresun University, Güre Campus, Giresun 28200, Turkey

²Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Ondokuz Mayıs University, Kurupelit Campus, Atakum/Samsun 55139, Turkey

³Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ondokuz Mayıs University, Kurupelit Campus, Atakum/Samsun 55139, Turkey
sanem.bulam@giresun.edu.tr

Abstract

Because of its high nutritional value and pharmaceutical effects, oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) P. Kumm.) is collected from nature and cultivated in large scale. This therapeutic mushroom is consumed as a functional food or food additive in soups, cereal and dairy products and commercially used in nutraceuticals and dietary supplements. The mycochemicals including polysaccharides (crude fiber and β -glucans), essential amino acids, ergothioneine, peptides, (glyco)proteins, lectins, phenolic compounds, polyketides (lovastatin), (tri)terpenoids and enzymes are naturally found in the fruiting bodies and mycelial biomass of *P. ostreatus*. The major bioactive compounds concentration of this mushroom may be increased by modification of the substrate composition and cultivation or postharvest conditions. The goal of this review is to evaluate the results of the studies about the biochemical composition and medicinal properties of edible wild and cultivated *P. ostreatus*. Furthermore, the advanced novel cultivation techniques, biotechnological processes and postharvest treatments in order to increase its nutritional and nutraceutical values were given.

Keywords: Medicinal, nutraceutical, nutritional, oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus*

Özet

Yüksek besin değeri ve farmasötik özellikleri nedeniyle istiridye mantarı (*Pleurotus ostreatus* (Jacq. Ex Fr.) P. Kumm.) doğadan toplanmakta ve büyük miktarda yetiştirilmektedir. Bu terapötik mantar fonksiyonel bir gıda veya gıda katkısı olarak çorbalarda, tahıl ve süt ürünlerinde tüketilmekte ve nutrasötiklerde ve diyet takviyelerinde ticari olarak kullanılmaktadır. Polisakkaritler (ham lif ve β -glukanlar), esansiyel amino asitler, ergotionin, peptitler, (gliko)proteinler, lektinler, fenolik bileşikler, poliketitler (lovastatin), (tri)terpenoidler ve enzimleri içeren mikokimyasallar, *P. ostreatus*'un miselyal biyokütlesinde ve mantar yapısında doğal olarak bulunmaktadır. Bu mantarların başlıca biyoaktif bileşiklerinin konsantrasyonu, substrat kompozisyonu ve kültüre alma veya hasat sonrası koşulların modifikasyonu ile artırılabilir. Bu derlemenin amacı, yenilebilir doğa ve kültürü yapılan *P. ostreatus*'un biyokimyasal bileşimi ve tıbbi özellikleri üzerine yapılan çalışmaların sonuçlarını değerlendirmektir. Ayrıca, besinsel ve nutrasötik özelliklerinin artırılması amacıyla uygulanan ileri yeni yetiştirme teknikleri, biyoteknolojik süreçler ve hasat sonrası işlemlere de değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi, nutrasötik, beslenme, istiridye mantarı, *Pleurotus ostreatus*

Introduction

Pleurotus species are exclusive wood decomposers. They grow on a wide array of forest and agricultural wastes (Adebayo and Oloke, 2017) in tropical and subtropical areas and easily cultivated (Chang and Miles, 1989; Kues and Liu, 2000; Kibar and Pekşen, 2008). They colonize on almost all hardwoods such as *Abies*, *Acacia*, *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Carya*, *Castanea*, *Laurocercus*, *Liquidambar*, *Liriodendron*, *Lupinus*, *Magnolia*, *Malus*, *Morus*, *Nyssa*, *Ostrya*, *Pandanus*, *Picea*, *Pistacia*, *Populus*, *Pseudotsuga*, *Quercus*, *Salix*,

Tilia, *Ulmus* and *Wisteria* (Anonymous, 2013) and on wood by-products (sawdust, paper, pulp sludge), all the cereal straws, corn and corn cobs, sugar cane bagasse, coffee residues (coffee grounds, hulls, stalks, and leaves), banana fronds, cottonseed hulls, agave waste, soy pulp and other materials (Ragunathan and Swaminathan, 2003; Sanchez, 2010; Adebayo and Oloke, 2017). Mushrooms of *Pleurotus* genus (under the class Basidiomycetes) are edible and among the most popular mushrooms worldwide. *Pleurotus* genus include *P. ostreatus*, *P. sajor-caju*, *P. florida*, *P. flabellatus*, *P. highking*, *P. cystidiosus*, *P. sapidus*, *P. eryngii*, *P. tuberregium*, *P. ulmarius*, *P. pulmonarius*, *P. citrinopileatus*, *P. geesteranus* and about 40 different species. They are prolific producers of novel “mycochemicals” (Deepalakshmi and Mirunalini, 2014) and some of them are of a special consideration due to their high nutritional value and medicinal importance (Chang and Miles, 1989; Kues and Liu, 2000; Khan and Tania, 2012; Gomes-Correa et al., 2016). *Pleurotus* species are recognized as dual functional mushrooms as both food and medicine. They include high quality of proteins, vitamins and minerals. Medicinally, they are recommended to obese and diabetes patients because of their low caloric value and very low sugar content without starch (Chang and Buswell, 2003). No case reports about allergy symptoms have been found in the literature (Anonymous, 2013). Among species of this genus, *P. ostreatus* (Jacq.) P. Kumm is the most popularly consumed due to its taste, flavor, high nutritional value and medicinal properties. It commonly exists in the mycobiota of Turkey (Sesli and Denchev, 2014; Alkan et al., 2016; Doğan and Kurt, 2016; Akata and Uzun, 2017; Akata et al., 2019). Within the ethnomycological perspective, the edible wild *Pleurotus* species including *P. ostreatus* known as “Kavak mantarı (Poplar mushroom)” are traditionally collected from the forests during the rainy season from March to November and sold in the local markets by the villagers (Kibar and Pekşen, 2008; Alkan et al., 2016; Doğan and Kurt, 2016; Pekşen et al., 2016; Pekşen and Kaplan, 2017). The *Pleurotus* species have many advantages as a cultivated mushroom: rapid mycelia growth, high ability for saprophytic colonization, simple and inexpensive cultivation techniques and several kinds of species, which are available for cultivation under different climatic conditions (Kibar and Pekşen, 2008). In recent years, *P. ostreatus* is commercially cultivated because of rich mineral contents and medicinal properties, short life cycle, reproducibility in the recycling of certain agricultural and industrial wastes and low demand on resources and technology (Yildiz et al., 2002). *Pleurotus* is the second most important cultivated mushroom genus for food purposes throughout the world and Turkey with a share of 27% and 10%, respectively (Royse, 2014; Eren and Pekşen, 2016). In addition, *Pleurotus* mushrooms are preferred because they are suitable for the organic production (Aksu and Uygur, 2005). *P. ostreatus* was reported to have a unique flavor and aromatic properties and considered to be rich in protein, fiber, carbohydrates, vitamins and minerals. Among the volatile compounds that constitute edible mushroom flavor, 1-octen-3-ol is considered to be the major contributor. *P. ostreatus* is an excellent source of crude fiber (11.8%) and β -glucans (29.5%) and its Amino Acid Score (AAS) meets the nutritional requirements of all essential amino acids for adults (Carrasco-González et al., 2017). *P. ostreatus* is rich in numerous nutritional compounds and various active ingredients, therefore, it has been reported to possess hematological, hypocholesterolic, antidiabetic, antibacterial, anticholesterolemic, antibiotic, antiarthritic, antioxidant, anticancer, antiviral functions and immunomodulation activities (Cohen et al., 2002; Deepalakshmi and Mirunalini, 2014; Adebayo and Oloke, 2017). A therapeutic effect can be achieved by consuming fresh oyster mushroom fruiting bodies, foodstuffs containing dried oyster mushrooms or supplements with such content (Golak-Siwulska et al., 2018). *Pleurotus* species have a great potential to produce novel value-added products (Wakchaure et al., 2010). The incorporation of dried cultivated *P. ostreatus* into processed foods such as wheat bread (Ndung'u et al., 2015; Oyetayo and Oyedeji, 2018), yogurt (Pelaes et al., 2015), meatball (Süfer et al., 2016) and chips (Doğan et al., 2017) as an additive has been reported to enhance sensory, nutritional, nutraceutical or functional characteristics, in addition, the biocompound bioavailability of products enriched with *P. ostreatus* was studied (Regula et al., 2016). In recent years, some dietary supplements derived from *P. ostreatus* have been also produced and these are commercially available in the market (Reis et al., 2017; Bulam et al., 2018; Üstün et al., 2018). Hence, besides conventional

extraction methods, advanced green technologies have been also used to produce higher recoveries of diverse *P. ostreatus* biocompounds such as phenolic compounds, ergothioneine, β -glucans and other polysaccharides, recently (Morales et al., 2018). In addition, some other advanced technologies have been applied to prevent the effects of oxidation and microbial growth on these compounds and increase their capacities in the treatment of some serial diseases as cancer (Mahmoud et al., 2015; 2016). There is no clear suggestion for the daily dose of *P. ostreatus* intake (Khan and Tania, 2012), however there are some clinical studies on children, adults and athletes about pharmacological benefits and safe doses of *P. ostreatus* derived products and dietary supplements (Khan and Tania, 2012; Jesenak et al., 2017; Rathore et al., 2017). Besides the aim of consumption as food and dietary supplement, cultivation of *Pleurotus* spp. was reported to provide an eco-friendly method for effective disposal of various agro-wastes used as substrate in mushroom cultivation (Ragunathan and Swaminathan 2003). Furthermore, these mushrooms have been used for the products in terms of medicinal (Kues and Liu, 2000; Golak-Siwulska et al., 2018), cosmetic and cosmeceutical (Taofiq et al., 2016; Wu et al., 2016) purposes and the production of ligninolytic enzymes that can be used for various biotechnological and environmental applications such as using in bioremediation of resistant pollutants and the bioconversion of agricultural wastes into valuable products for animal feed (Cohen et al., 2002; Akinfemi et al., 2010). In addition, nano polysaccharides (β -glucan) extracted from *P. ostreatus* was expected to have a great potential for use in industrial scale as an emulsifier and a flocculating agent (Mahmoud et al., 2015). Due to growing importance and demand of *P. ostreatus* today, in this review, it has been aimed to review actual information about the studies on the nutritional and medicinal properties of edible wild and cultured *P. ostreatus* in addition to novel cultivation techniques, biotechnological processes and postharvest treatments to increase its nutritional and nutraceutical values..

Nutritional and Medicinal Values of Wild *P. ostreatus*

Akyüz and Kırbağ (2010) determined dry matter, moisture, crude ash, crude protein, crude fat, crude cellulose, organic matter and nitrogen-free extract as 89.7, 10.3, 12.7-13.7, 27.8-32.8, 0.9-1.3, 10.4-16.2, 76.0 and 26.7-36.8% dw, respectively. Keleş et al. (2011) reported the antioxidant properties of *P. ostreatus* extracts as total phenolics (2686.67 mg/kg), FRAP (2385.71 μ mol/g), DPPH (86.35% at 25 mg/ml) and EC₅₀ (11.07 mg/ml). Johnsy et al. (2011) detected dry matter (4.87%), carbohydrates (43.40%), lipids (2.47%), protein (37.63%), fibre (4.20%) and ash (10.17%). In another study; moisture, protein, fat, carbohydrate and ash were detected as 89.69, 16.96, 3.21, 62.27 and 7.25%, respectively (Akata et al. 2012). In this study, *P. ostreatus* showed the most potent free radical scavenging antioxidant activity (96.16%) at 2.72 mg/mL of methanol extract concentration. Keleş et al. (2017) determined K, Mg, Ca, Mn, Fe as 5523, 901.7, 454.6, 7.7, 104.5 mg/kg dw, respectively. Vishwakarma et al. (2017) reported the highest antioxidant activity of *P. ostreatus* in all studied protocols as DPPH (0.19 mg/ml), β -carotene bleaching assay (0.36 mg/ml) and H₂O₂ scavenging assay (0.82 mg/ml) in comparison to *P. cystidiosus*, *P. flabellatus* and *P. florida*. Bozdoğan et al. (2018) determined total phenolic, flavonoid and β -carotene contents of the MeOH extracts of *P. ostreatus* as 15.66 mg/kg, 0.16 mg/kg, 0.02 mg/100 ml, respectively. In addition, at 5 mg/ml, DPPH, RP, H₂O₂, NO and FRAP activities of *P. ostreatus* were found as 17.42%, 0.530 Abs., 73.77%, 33.64%, 0.28 mmol Fe²⁺/L, respectively. Sevindik et al. (2018) found Total Antioxidant Status (TAS), Total Oxidant Status (TOS) and Oxidative Stress Index (OSI) of edible wild *P. ostreatus* as 2.023 mmol/L, 7.048 μ mol/L and 0.351, respectively. In another study, total protein, vitamin A, vitamin E and vitamin C were detected as 36.25%, 9.62 μ g/g, 998.24 μ g/g, 1,481.25 μ g/g, respectively (Bengu et al., 2019).

Nutritional and Medicinal Values of Cultivated *P. ostreatus*

Commercially cultivated mushroom has similar contents of nutritional components compared with wild type mushroom. However, there are qualitative and quantitative differences in the chemical composition of *P. ostreatus* products depend upon the strain, origin, extraction process and cultivation conditions (Wang et al., 2001; Akyüz and Kırbağ, 2010). Cultivated

P. ostreatus was characterized by a medium calorific value of 151 J (Manzi et al., 2001) and metabolizable energy content of 242.6 kcal (Khan et al., 2008) in 100 g. Oyetayo and Ariyo (2013) determined amino acid composition as alanine (3.75 g/100 g), arginine (6.30 g/100 g), aspartic acid (4.30 g/100 g), glutamic acid (10.20 g/100 g), glycine (1.65 g/100 g), histidine (1.10 g/100 g), isoleucine (1.26 g/100 g), leucine (2.31 g/100 g), lysine (1.50 g/100 g), methionine (0.53 g/100 g) and cysteine (0.53 g/100 g). Yang et al. (2001) found total soluble sugars (arabitol, glucose, mannitol, myo-inositol, trehalose), total free amino acids and total 5'-nucleotids as 4.1, 18.2 and 15.8 mg/g dw, respectively. Moisture content was detected as 86.5% and protein, lipid, carbohydrate, fiber, ash were determined as 23.5, 2.6, 39.4, 27.0, and 7.4 g/100 g dried sample, respectively (Khan et al., 2008). Çağlarırnak (2007) reported texture, moisture, ash and protein as 0.33 kg/mm², 92.63, 0.63, 0.92% wb, respectively. In this study, folic acid, vitamin C, thiamin, riboflavin and niacin were also detected as 9.08 µg/100 g, 3.38, 0.15, 0.21, 4.44 mg/100g wb, respectively. In addition, Zn, Fe, P, Ca, Mg, K, Na amounts were found as 11.18, 14.80, 998.47, 81.16, 221.9, 2225.00, 773.67 mg/kg wb, respectively. Main volatile compounds detected by GS-MS library estimation were nonadecanoic acid (26.28%) and 9,12-Octadecadien-1-ol (24.64%) in the same study. Teichmann et al. (2007) determined ergosterol, total sterol and vitamin D₂ values of dark cultivated *P. ostreatus* as 60.7, 72.4 mg/100 g fw and 0.7 µg/100 g fw, respectively. Khan et al. (2008) detected Se as 0.011 mg/100 g dried mushrooms. Synytsya et al. (2008) detected that the fruit bodies contained small amounts of α-glucans: 3.4-7.9% in cap and 3.0-7.6% in stems. The contents of β-glucans were 27.4-39.2% in the cap and 35.5-50.0 in the stems of *P. ostreatus*. They determined dry matter, moisture, crude ash, crude protein, crude fat, crude cellulose, organic matter and nitrogen-free extract as 90.0, 10.0, 6.0, 41.6, 0.5, 14.3, 84.0 and 29.6% dw, respectively. Synytsya et al. (2009) reported that *P. ostreatus* contained branched β-1,3-1,6-glucan and linear α-1,3-glucan as the major components of cell walls. In addition, potential prebiotic activity of the extracts was also detected by using diverse probiotic strains. Chen et al. (2012) determined the highest lovastatin, GABA and ergothioneine contents of *P. ostreatus* fruiting bodies from Japan, Korea and Taiwan as 606.5, 23.6 and 1829.4 mg/kg dw, respectively.

Kalyoncu et al. (2010) found that the most active species were *P. ostreatus* and *M. giganteus* which showed broad spectrum antimicrobial activity against Gram (+) and Gram (-) bacteria in the grown mycelia extracts. Besides, scavenging capacity of the mycelial extracts (DPPH-6.11%) and equivalent inhibition values of TOC (2.37 µg/ml) were detected in the same study. Honda et al. (1999) found an association between high fiber diets and a lower incidence of cardiovascular diseases and large bowel cancers. In this study, the highest Zn, Mg and Fe contents of *P. ostreatus* strain were found as 12.41, 103.21 and 8.41 mg/kg, respectively. Korkmaz and Kirbağ (2014) determined palmitic acid, stearic acid, linoleic acid, oleic acid, docosadyenoic acid on different compost mediums as 22.64-33.06%, 14.08-15.80%, 36.69-41.98%, 18.83-53.50%, 9.79-15.54%, respectively. Caffeic acid and ergothioneine contents of *P. ostreatus* were 7.80 µg/g and 3.78 mg/g in dw (Woldegiorgis et al., 2014). Moreover, Yılmaz et al. (2016) reported the total phenolic content as 151.4 mg GAE/100 g and the antioxidant activity as 2508 µmol FeSO₄·7H₂O/g. Methanolic extracts of *P. ostreatus* showed inhibitory effect against *Klebsiella pneumonia* and *Acinetobacter haemolyticus* bacteria. According to Yılmaz et al. (2017), total phenolic, condensed tannin, FRAP and DPPH values of mushroom samples grown on different substrates ranged from 1.07 to 2.67 mg GAE/g, 0.42 to 1.01 CE mg/g, 4.09 to 12.33 µmol FeSO₄·7H₂O/g and 4.94 to 15.47mg/mL, respectively. Abidin et al. (2017) indicated that *P. ostreatus* exhibited the best candidate for prevention and treatment of atherosclerosis via hypocholesterolemia due to the fact that it has been proven to contain a large amount of anti-atherosclerotic agents such as ergothioneine, lovastatin and chrysin. Adebayo et al. (2018) found that β-carotene–linoleic acid and ORAC assays showed high antioxidant activity, particularly in *P. ostreatus*. Turfan et al. (2018) determined total soluble protein, total free amino acid, total phenolics, total flavonoids, total soluble carbohydrates as 33.57-108.66, 2.83-7.43, 53.68-122.68, 8.55-19.81 mg/g. Bengu et al. (2019) found total protein, vitamin A, vitamin E and vitamin C as 23.18%,

66.86 µg/g, 654.16 µg/g, 334.36 µg/g, respectively. Sevindik et al. (2018) detected Total Antioxidant Status (TAS), Total Oxidant Status (TOS) and Oxidative Stress Index (OSI) of cultivated *P. ostreatus* as 1.153 mmol/L, 1.071 µmol/L and 0.092, respectively. There are various *in vivo*, *in vitro* and clinical study results reporting the medicinal and therapeutic properties of *P. ostreatus* (Khan and Tania, 2012; Patel et al., 2012; Deepalakshmi and Mirunalini, 2014; Correa et al., 2016; Adebayo and Oloke, 2017; Carrasco-González et al., 2017; Piska et al., 2017; Rathore et al., 2017; Golak-Siwulska 2018; Kumar, 2019). Özdal et al. (2019) detected the highest total phenolic content in *P. ostreatus* hot water extract (9.14 mg/g dry weight of extract). Mycelia extracts from *Pleurotus* species showed antibacterial activity against Gram (-) and Gram (+) plant and human pathogenic bacteria. Since the extract from *P. ostreatus* showed antioxidant and antibacterial properties, it can be used in the formulation of nutraceuticals. Furthermore, the extracts or powder of fruit bodies or mycelium of *P. ostreatus* have been reported to have anticancer, antitumor, antiviral, antihypercholesterolemic, antihypertensive, antidiabetic, antiobesity, hepatoprotective, hypoglycemic, immunomodulatory, antiaging, antiallergic, antiarthritic, anti-HIV, antineoplastic, antimutagenic, anti-inflammatory, anti-atherogenic, anti-atopic dermatitis, anti-atherosclerotic, antimicrobial and antioxidant activities and therapeutic properties depending on high and low molecular weight bioactive compounds such as β-glucans, α-glucan, proteins, polysaccharides, proteoglycans, heteroglycan, lectin, lovastatin, chrysin, ergosterol, ergothioneine, pleuran, terpenes, fatty acid esters and polyphenols.

Cultivation Techniques for Increasing Nutraceutical Value of *P. ostreatus*

The *Pleurotus* fruiting bodies respond dramatically to the chemical composition of the substrate (Carrasco-González et al., 2017). Higher protein values were obtained in *P. ostreatus* depending on different types of substrate, treatment, and mycelium and the weight of the bag used (Pardo et al., 2005; 2007; 2008). Tropical woody substrates of *Pycnanthus ongleubis* used in cultivation of *P. ostreatus* caused higher mineral, protein, carbohydrate, fat and dietary fiber contents in addition to all amino acids except phenylalanine in fruiting bodies (Oyetayo and Ariyo, 2013). Nieto and Chegwin (2013) determined high content of triterpenoids after the cultivation in the mixtures of cereal straws. It has been reported that *Agave sisalana* saline solid waste produced *P. ostreatus* fruiting bodies with higher antioxidant activity (Muthangya et al., 2014). Kırbağ and Korkmaz (2014) determined the second highest protein content in *P. ostreatus* (36.4%) cultured in growing medium supplemented with wheat stalk. On the other hand, Picornell-Buendía et al. (2016) reported that substrates supplemented with wheat bran and the commercial supplement (Calprozime®) have shown good agronomic performance for *P. ostreatus* and yielded higher protein and ash content.

Mushroom supplementation is an agronomic process which consists of the application of nutritional amendments to the substrates employed for the mushroom cultivation (Carrasco et al., 2018). Besides using substrates with high contents of bioactive compounds, mineral supplementation has also profound effects on *Pleurotus* nutraceutical composition (Carrasco-González et al., 2017). The cultivation on Se-enriched substrates produced fruiting body with increased phenolic content and antioxidant (Gasecka et al., 2015). Culture of *P. ostreatus* on FeSO₄ (0.8 mg/kg) and ZnCO₃ (2.13 mg/kg) enriched substrates produced fruiting body with higher phenolic content but lower antioxidant, whereas the addition of Li reduced phenolic content (Fontes-Vieira et al., 2013). *P. ostreatus* fruiting body cultivated on Se-enriched substrate (0.5 mM) bioaccumulated 63 µg/g Se (Niedzielski et al., 2015). In another study, the highest level of Se absorption was obtained by adding 51 mg/kg of Na₂SeO₃ into the coffee husk substrate and Se bioaccumulation was 58-858 µg Se/g dw in the fruiting bodies (Da Silva et al., 2012). Moreover, Da Silva et al. (2010) showed that Se-enriched mushrooms can be considered as an alternative Se-food source for humans, due to their high bioavailability *in vivo*. Milovanovic et al. (2014) studied Se supplementation as Na₂SeO₃ at concentrations 5-20 µg/mL into the synthetic medium. Se bioaccumulation was 251-939 µg Se/g dw in the mycelia. *Pleurotus* species cultivation with mineral-enriched substrates is an economic and

fast strategy to enhance the nutritional and medicinal properties of fruiting bodies (Carrasco-González et al., 2017).

Post-harvest Treatments for Increasing Nutraceutical Value of *P. ostreatus*

In the past years, diverse post-harvest treatments such as cold storage, modified atmosphere packaging (MAP), gamma and electron beam irradiation, and coating have been investigated in an effort to discover new alternatives for prolongation the shelf life of various mushrooms (Correa et al., 2016). Jaworska et al. (2011) determined that with the exception of samples blanched in water, frozen mushrooms had higher levels of all the investigated amino acids than canned mushrooms. Jaworska et al. (2015) prepared *P. ostreatus* mushrooms (raw or blanched) for consumption by braising with 10% rapeseed oil. They reported higher contents of crude protein, crude fat, total ash, energy, total tocopherols (α , γ , δ) and vitamin E activity on the contrary decreases in B group vitamins, total phenols, total flavonoids, vitamin C, carotenoids and antioxidant activity after preparation and storage. In addition, blanched mushrooms resulted in lower levels of nutraceuticals and lower values of antioxidant activity than raw mushrooms prepared for consumption. Kortei et al. (2014) studied gamma irradiation between 0.5-2.0 kGy doses and reported an increase in phenolic, flavonoid and antioxidant content between 0.5 and 1.0 kGy doses. Huang et al. (2015) studied the effect of UV-B light irradiation on the amount of vitamin D₂ content of edible fruiting bodies and mycelia of five *Pleurotus* spp., and their antioxidant properties. The vitamin D₂ content of irradiated fruiting bodies significantly increased from 0-3.93 to 15.06-208.65 $\mu\text{g/g}$, vitamin D₂ content in irradiated mycelia of *P. citrinopileatus*, *P. ostreatus* and *P. salmoneostramineus* mushrooms increased from 0.28-5.93 to 66.03-81.71 $\mu\text{g/g}$, respectively. The three irradiated mycelium polysaccharide contents decreased in a range from 1.3 to 24.6%. Despite the fact that UV-B irradiation affects the content of ergothioneine, flavonoids and total phenols, the irradiated samples still contained a sufficient amount of these antioxidant components. Tolera and Abera (2017) studied the effects of different levels of osmotic pretreatments prior to drying and different drying methods on nutritional quality of dried mushroom slices and reported that salt concentration increased from 0 to 5 and 10%, the protein content reduced from 26.78 to 25.99 and 24.95% db, the fat reduced from 2.42 to 2.19 and 1.94% db and fiber from 12.82 to 9.41 and 9.01% db, respectively. Contrarily, the ash increased from 9.75 to 10.77 and 12.20% db and the carbohydrate from 38.16 to 43.08 and 45.18% db, respectively. Bakır et al. (2018) investigated the antioxidant capacity of *P. ostreatus* stored in five different temperature environments. The IC₅₀ values of *P. ostreatus* for four different concentrations were found as $\text{inh}_{+20^{\circ}\text{C}} > \text{inh}_{+4^{\circ}\text{C}} > \text{inh}_{-10^{\circ}\text{C}} > \text{inh}_{-20^{\circ}\text{C}} > \text{inh}_{-40^{\circ}\text{C}}$, respectively. As a conclusion, the temperature factor of oyster mushroom in the range of -40 to $+20^{\circ}\text{C}$ storage conditions was directly proportional to the change of antioxidant properties.

Conclusion

P. ostreatus is an edible mushroom with high nutritional and biomedical importance, since it contains a number of bioactive components that also develop its large number of therapeutic function. It has the potentiality to control many human diseases so the fruiting bodies, mycelia and extracts or concentrates of *P. ostreatus* have been considered as functional food and nutraceutical. Since, most of the therapeutic effects of *P. ostreatus* are based on *in vivo* and *in vitro* studies, more clinical trials are needed to fully realize its potentials. In addition, *P. ostreatus* requires shorter growth time than the other edible mushrooms and a high percentage of the substrate is converted to fruiting bodies which increases the profitability as compared to other mushrooms. Therefore, *P. ostreatus* is an excellent choice for mushroom cultivation with high yield and quality. For this reason, new standardized strategies must be developed to increase the bioavailability, nutritional and nutraceutical value of *P. ostreatus* during cultivation and after harvest.

References

Abidin MHZ, Abdullah N, Abidin NZ. 2017. Therapeutic properties of *Pleurotus* species (oyster mushrooms) for atherosclerosis: A review, Int J of Food Proper, 20(6):1251-1261.

- Adebayo EA, Oloke JK. 2017. Oyster mushroom (*Pleurotus* species): A natural functional food. *J Microbiol Biotech Food Sci*, 7(3):254-264.
- Adebayo EA, Martinez-Carrera D, Morales P, Sobal M, Escudero H, Meneses ME, Avila-Nava A, Castillo I, Bonilla M. 2018. Comparative study of antioxidant and antibacterial properties of the edible mushrooms *Pleurotus levis*, *P. ostreatus*, *P. pulmonarius* and *P. tuber-regium*. *Int J Food Sci Technol*, pp. 1-15.
- Akata I, Ergönül B, Kalyoncu F. 2012. Chemical compositions and antioxidant activities of 16 wild edible mushroom species grown in Anatolia. *Int J Pharmacol*, 8:134-138.
- Akata I, Uzun Y. 2017. Macrofungi determined in Uzungöl nature park (Trabzon). *Trakya Univ J Nat Sci*, 18(1):15-24.
- Akata I, Altuntaş D, Kabaktepe Ş. 2019. Fungi determined in Ankara University Tandoğan campus area (Ankara-Turkey). *Trakya Univ J Nat Sci*, 20(1): xx-xx.
- Akinfemi A, Adu OA, Doherty F. 2010. Conversion of sorghum stover into animal feed with white-rot fungi *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus pulmonarius*. *Afr J Biotechnol*, 9(11):1706-1712.
- Aksu Ş, Uygur AM. 2005. Bazı kayın mantarı (*Pleurotus* spp.) türlerinin organik olarak üretimini üzerinde araştırmalar. *Anadolu, J of AARI*, 15(2):1-26.
- Akyüz M, Kırbağ S. 2010. Nutritive value of wild edible and cultured mushrooms. *Turk J Biol*, 34:97-102.
- Alkan S, Kaşık G, Öztürk C, Aktaş S. 2016. Çorum ilinin yenir özellikteki makromantarları. *Turkish J Agr - Food Sci and Technol*, 4(3):131-138.
- Anonymous. 2013. Consensus document on compositional considerations for new varieties of oyster mushroom [*Pleurotus ostreatus*]: Key Food and Feed Nutrients, Anti-nutrients and Toxicants. OECD Environment, Health and Safety Publications, Series on the Safety of Novel Foods and Feeds, No. 26, 42 p.
- Bakır T, Karadeniz M, Unal S. 2018. Investigation of antioxidant activities of *Pleurotus ostreatus* stored at different temperatures. *Food Sci Nutr*, 6:1040-1044.
- Bengu AS, Çinar Yılmaz H, Turkekul İ, Işık H. 2019. The levels of minerals and vitamins in some wild and cultured mushroom species from Turkey. *J Pharm Pharmacol*, 7:207-211.
- Bozdoğan A, Ulukanlı Z, Bozok F, Eker T, Doğan HH, Büyükalaca S. 2018. Antioxidant potential of *Lactarius deliciosus* and *Pleurotus ostreatus* from Amanos Mountains. *Adv Life Sci*, 5(3):113-120.
- Bulam S, Üstün NŞ, Pekşen A. 2018. β -glucans: An important bioactive molecule of edible and medicinal mushrooms. In: 1. International Technology Sciences and Design Symposium (ITESDES) Proceeding Book. Giresun, Turkey. 27-29 June 2018. pp. 1242-1258.
- Carrasco J, Zied DC, Pardo JE, Preston GM, Pardo-Giménez A. 2018. Supplementation in mushroom crops and its impact on yield and quality. *AMB Expr*, 8:146.

Carrasco-González JA, Serna-Saldívar SO, Gutiérrez-Urbe JA. 2017. Nutritional composition and nutraceutical properties of the *Pleurotus* fruiting bodies: Potential use as food ingredient. J Food Compost Anal, 58:69-81.

Chang ST, Miles PG. 1989. Edible Mushrooms and Their Cultivation. CRC Press: Boca Raton, FL, pp 1-38.

Chang ST, Buswell JA. 2003. Medicinal mushrooms-as prominent source of nutraceuticals for the 21st century. Curr Topics Nutraceut Res, 1:257-280.

Chen SY, Ho KJ, Hsieh YJ, Wang LT, Mau JL. 2012. Contents of lovastatin, γ -aminobutyric acid and ergothioneine in mushroom fruiting bodies and mycelia. LWT Food Sci Technol, 47:274-278.

Cohen R, Persky L, Hadar Y. 2002. Biotechnological applications and potential of wood-degrading mushrooms of the genus *Pleurotus*. Appl Microbiol Biotechnol, 58:582-594.

Correa RCG, Brugnari T, Bracht A, Peralta RM, Ferreira ICFR. 2016. Biotechnological, nutritional and therapeutic uses of *Pleurotus* spp. (oyster mushroom) related with its chemical composition: A review on the past decade findings. Trends Food Sci Technol, 50:103-117.

Çağlarırnak N. 2007. The nutrients of exotic mushrooms (*Lentinula edodes* and *Pleurotus* species) and an estimated approach to the volatile compounds. Food Chem, 105:1188-1194.

Da Silva MCS, Naozuka J, Oliveira PV, Vanetti MCD, Bazzolli DMS, Costa NMB, Kasuya MCM. 2010. In vivo bioavailability of selenium in enriched *Pleurotus ostreatus* mushrooms. Metallomics, 2:162-166.

Da Silva MCS, Naozuka J, da Luz JMR, de Assunção LS, Oliveira PV, Vanetti MCD, Bazzolli DMS, Kasuya MCM. 2012. Enrichment of *Pleurotus ostreatus* mushrooms with selenium in coffee husks. Food Chem, 131:558-563.

Deepalakshmi K, Mirunalini S. 2014. *Pleurotus ostreatus*: An oyster mushroom with nutritional and medicinal properties J Biochem Tech, 5(2):718-726.

Doğan HH, Kurt F. 2016. New macrofungi records from Turkey and macrofungal diversity of Pozantı-Adana. Turk J Bot, 40:209-217.

Doğan N, Doğan C, Hayoğlu G. 2017. *Pleurotus ostreatus* mantarının cips üretiminde kullanımı. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 21(2):133-142.

Eren E, Pekşen A. 2016. Türkiye’de kültür mantarı sektörünün durumu ve geleceğine bakış. Turkish JAF Sci Technol, 4(3):189-196.

Fontes-Vieira PA, Gontijo DC, Vieira BC, Fontes EAF, De Assunção LS, Leite JPV, Oliveira MGA, Kasuya MCM. 2013. Antioxidant activities, total phenolics and metal contents in *Pleurotus ostreatus* mushrooms enriched with iron, zinc or lithium. LWT- Food Sci Technol, 54:421-425.

Gasecka M, Mleczek M, Siwulski M, Niedzielski P, Kozak L. 2015. The effect of selenium on phenolics and flavonoids in selected edible white rot fungi. LWT- Food Sci Technol, 63:726-731.

Golak-Siwulska I, Kałużewicz A, Spiżewski T, Siwulski M, Sobieralski K. 2018. Bioactive compounds and medicinal properties of oyster mushrooms (*Pleurotus* sp.). *Folia Hort*, 30(2):191-201.

Gomes-Correa RC, Brugnari T, Bratch A, Peralta RM, Ferreira ICFR. 2016. Biotechnological: nutritional and therapeutic uses of *Pleurotus* spp. (oyster mushroom) related with its chemical composition: A review on the past decade finding. *Trends Food Sci Technol*, 50:103-117.

Honda T, Kai I, Ohi G. 1999. Fat and dietary fibre intake and colon cancer mortality: A chronological comparison between Japan and United States. *Nutr Cancer*, 33:95-99.

Huang SJ, Lin CP, Tsai SY. 2015. Vitamin D2 content and antioxidant properties of fruit body and mycelia of edible mushrooms by UV-B irradiation. *J Food Compos Anal*, 42:38-45.

Jaworska G, Bernas E, Mickowska B. 2011. Effect of production process on the amino acid content of frozen and canned *Pleurotus ostreatus* mushrooms. *Food Chem*, 125:936-943.

Jaworska G, Pogon K, Bernas E, Duda-Chodak A. 2015. Nutraceuticals and antioxidant activity of prepared for consumption commercial mushrooms *Agaricus bisporus* and *Pleurotus ostreatus*. *J of Food Qual*, 38:111-122.

Jesenak M, Urbancikova I, Banovcin P. 2017. Respiratory tract infections and the role of biologically active polysaccharides in their management and prevention. *Nutrients*, 9(779):1-12.

Johnsy G, Sargunam SD, Dinesh MG, Kaviyarasan V. 2011. Nutritive value of edible wild mushrooms collected from the Western Ghats of Kanyakumari district. *Bot Res Int*, 4(4):69-74.

Kalyoncu F, Oskay M, Sağlam H, Erdoğan TF, Tamer AÜ. 2010. Antimicrobial and antioxidant activities of mycelia of 10 wild mushroom species. *J Med Food*, 13(2):415-419.

Keleş A, Koca İ, Gençcelep H. 2011. Antioxidant properties of wild edible mushrooms. *J Food Process Technol*, 2:130.

Keleş A, Gencecelep H, Demirel K. 2017. Elemental composition of naturally growing wild edible mushroom. *J Nat Prod Plant Resour*, 7(4):37-44.

Khan MDA, Amin SMR, Uddin MDN, Tania M, Alam N. 2008. Comparative study of the nutritional composition of oyster mushrooms cultivated in Bangladesh. *Bangladesh J Mushroom*, 2(1):9-14.

Khan MDA, Tania M. 2012. Nutritional and medicinal importance of *Pleurotus* mushrooms: An overview. *Food Reviews International*, 28:313-329.

Kırbağ S, Korkmaz V. 2014. Değişik tarımsal atıkların bazı kültür mantarı türlerinin besin değerleri üzerine etkisi. *Artvin Coruh Uni J of Forest Fac*, 15(2):126-131.

Kibar B, Pekşen A. 2008. Modelling the effects of temperature and light intensity on the development and yield of different *Pleurotus* species. *Agricultura Tropica Et Subtropica*, 41(2):68-73.

Korkmaz V, Kırbağ S. 2014. Tarımsal ve endüstriyel atıklar üzerinde kültürü yapılan *Pleurotus* taksonlarının yağ asidi düzeylerinin tespit edilmesi. *BEU J Sci*, 3(2): 162-167.

Kortei NK, Odamtten GT, Obodai M, Appiah V, Akuamoa F, Adu-Bobi AK, Nana S, Annan Y, Nii J, Armah O, Acquah SA. 2014. Evaluating the effect of gamma radiation on the total phenolic content, flavonoids: and antioxidant activity of dried *Pleurotus ostreatus* ((Jacq. ex. Fr) Kummer) stored in packaging materials. Adv Pharm, 1-8.

Kues U, Liu Y. 2000. Fruiting body production in Basidiomycetes. Appl Microbiol Biotechnol, 54:141-152.

Kumar K. 2019. Nutraceutical potential and processing aspects of oyster mushrooms (*Pleurotus* species). Curr Nutr Food Sci, 15:1-12.

Mahmoud KF, Amin AA, Salama MF, Seliem EI. 2015. Encapsulation of nano beta-glucan for preservation of functionality and targeted delivery of bioactive food component. Int J of ChemTech Res, 8(11):587-598.

Mahmoud KF, Amin AA, Seliem EI, Salama MF. 2016. Nano capsulated polyphenol extracted from oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*), characterization and stability evaluation. Int J of PharmTech Res, 9:103-113.

Manzi P, Aguzzi A, Pizzoferrator L. 2001. Nutritional values of mushrooms widely consumed in Italy. Food Chem, 73(3):321-325.

Milovanovic I, Brceski I, Stajic M, Korac A, Vukojevic J, Knezevic A. 2014. Potential of *Pleurotus ostreatus* mycelium for selenium absorption. Scient World J, 2014:1-8.

Morales D, Ruiz-Rodriguez A, Soler-Rivas C. 2018. The use of pressurized fluid technologies to obtain commercially interesting compounds from edible mushrooms. (Ed.: Taylor). Advances in Chemistry Research. New York. Nova Science Publishers, Inc. pp. 1-42.

Muthangya M, Mshandete A., Amana MJ, Hashim SO, Amelia K. 2014. Nutritional and antioxidant analysis of *Pleurotus* HK 37 grown on *Agave sisalana* saline solid waste. Int J Res Biochem Biophys, 4:5-12.

Muthangya M, Mshandete A., Amana MJ, Hashim SO, Amelia K. 2014. Nutritional and antioxidant analysis of *Pleurotus* HK 37 grown on *Agave sisalana* saline solid waste. Int J Res Biochem Biophys, 4:5-12.

Ndung'u SW, Otieno CA, Onyango C, Musieba F. 2015. Nutritional composition, physical qualities and sensory evaluation of wheat bread supplemented with oyster mushroom. American J Food Technol, 10(6):279-288.

Niedzielski P, Mleczek M, Siwulski M, Rzymiski P, Gasecka M, Kozak L. 2015. Supplementation of cultivated mushroom species with selenium: Bioaccumulation and speciation study. Eur Food Res Technol, 241:419-426.

Nieto IJ, Chegwin C. 2013. The effect of different substrates on triterpenoids and fatty acids in fungi of the genus *Pleurotus*. J Chil Chem Soc, 58:1580-1583.

Oyetayo VO, Ariyo OO. 2013. Micro and macronutrient properties of *Pleurotus ostreatus* (Jacq:Fries) cultivated on different wood substrates. Jord J Biological Sci, 6(3):223-226.

Oyetayo VO, Oyediji RR. 2018. Assessment of microbial and sensory properties of bread fortified with mushrooms (*Pleurotus ostreatus* and *Calocybe indica*). J Adv Microbiol, 11(2):1-7.

Özdal M, Gülmez Ö, Gür Özdal Ö, Algur ÖF. 2019. Antibacterial and antioxidant activity of mycelial extracts of different *Pleurotus* species. Food and Health, 5(1):12-18.

Pardo A, Perona MA, Pardo J. 2005. Evaluación de nuevos materiales en la elaboración de sustratos específicos para el cultivo de *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kummer. Cuad Fitopatol, 85:77-83.

Pardo A, Perona MA, Pardo J. 2007. Nuevos materiales y tratamientos en la elaboración de sustratos para cultivo de *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kummer. Cuad Fitopatol, 91:7-13.

Pardo A, Perona MA, Pardo J. 2008. Evaluación de nuevos materiales en la elaboración de sustratos, 374.

Patel Y, Naraian R, Singh VK. 2012. Medicinal properties of *Pleurotus* species (oyster mushroom): A review. WJFPB, 3(1):01-12.

Pekşen A, Bulam S, Üstün NŞ. 2016. Edible wild mushrooms sold in Giresun local markets. In: 1st International Mediterranean Science and Engineering Congress (IMSEC 2016) Proceedings Book. Adana, Turkey. 26-28 October 2016. pp. 3358-3362.

Pekşen A, Kaplan M. 2017. Ordu ilinin ekonomik öneme sahip yenilebilen doğa mantarları. Akademik Ziraat Dergisi, 6:335-342.

Pelaes ACV, Goto AP, Hanai LN, Gomes-da-Costa SM, Filho BAA, Nakamura CV, Matumoto-Pinto PT. 2015. Microbiological: functional and rheological properties of low fat yogurt supplemented with *Pleurotus ostreatus* aqueous extract. LWT-Food Sci Technol, 64:1028-1035.

Picornell-Buendía MR, Pardo-Giménez A, Juan-Valero D, Arturo J. 2016. Agronomic qualitative viability of spent *Pleurotus* substrate and its mixture with wheat bran and a commercial supplement. J Food Quality, 39(5):533-544.

Piska K, Sułkowska-Ziaja K, Muszyńska B. 2017. Edible mushroom *Pleurotus ostreatus* (oyster mushroom) - its dietary significance and biological activity. Acta Sci Pol Hortorum Cultus, 16(1):151-161.

Ragunathan R, Swaminathan K. 2003. Nutritional status of *Pleurotus* spp. grown on various agro-wastes. Food Chem, 80:371-375.

Rathore H, Prasad S, Sharma S. 2017. Mushroom nutraceuticals for improved nutrition and better human health: A review. PharmaNutrition, 5:35-46.

Regula J, Krejpcio Z, Staniek H. 2016. Iron bioavailability from cereal products enriched with *Pleurotus ostreatus* mushrooms in rats with induced anemia. Ann Agric Environ Med, 23(2):310-314.

Reis FS, Martins A, Vasconcelos MH, Morales P, Ferreira ICFR. 2017. Functional foods based on extracts or compounds derived from mushrooms. Trends Food Sci Technol, 66:48-62.

Royse DJ. 2014. A global perspective on the high five: *Agaricus*, *Pleurotus*, *Lentinula*, *Auricularia* & *Flammulina*. In: Manjit Singh (Ed.) Proceedings of the 8th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products, New Delhi, India. pp. 1-6.

- Sanchez C. 2010. Cultivation of *Pleurotus ostreatus* and other edible mushrooms. Appl Microbiol Biotechnol, 85:1321-1337.
- Sesli E, Denchev CM. 2014. Checklists of the myxomycetes, larger ascomycetes, and larger basidiomycetes in Turkey. 6th edn. Mycotaxon Checklists Online (<http://www.mycotaxon.com/resources/checklists/sesli-v106-checklist.pdf>): 1-136.
- Sevindik M, Bal C, Akgül H. 2018. Comparison of antioxidant potentials of the wild and cultivated forms of edible *Pleurotus ostreatus* and *Agaricus bisporus* mushrooms. Turk J Life Sci, 3(2):263-266.
- Süfer Ö, Bozok F, Demir H. 2016. Usage of edible mushrooms in various food products. Turkish JAF Sci Technol (TURJAF), 4(3):144-149.
- Synytsya A, Míčková K, Jablonský I, Sluková M, Čopíková J. 2008. Mushrooms of genus *Pleurotus* as a source of dietary fibres and glucans for food supplements. Czech J Food Sci, 26:441-446.
- Synytsya A, Míčková K, Synytsya A, Jablonský I, Spěváček J, Erban V, Kovarikova E, Čopíková J. 2009. Glucans from fruit bodies of cultivated mushrooms *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus eryngii*: Structure and potential prebiotic activity. Carbohydr Polym, 76(4):548-556.
- Taofiq O, Heleno SA, Calhella RC, Alves MJ, Barros L, Barreiro MF, González-Paramás AM, Ferreira ICFR. 2016. Development of mushroom-based cosmeceutical formulations with anti-inflammatory, anti-tyrosinase, antioxidant, and antibacterial properties. Molecules, 21(137):21-12.
- Teichmann A, Dutta PC, Staffas A, Jagerstad M. 2007. Sterol and vitamin D₂ concentrations in cultivated and wild grown mushrooms: Effects of UV irradiation. LWT – Food Sci. Technol, 40:815-822.
- Tolera KD, Abera S. 2017. Nutritional quality of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) as affected by osmotic pretreatments and drying methods. Food Sci Nutr, 5:989-996.
- Turfan N, Pekşen A, Kibar B, Ünal S. 2018. Determination of nutritional and bioactive properties in some selected wild growing and cultivated mushrooms from Turkey. Acta Sci Pol Hortorum Cultus, 17(3):57-72.
- Üstün NŞ, Bulam S, Pekşen A. 2018. The use of mushrooms and their extracts and compounds in functional foods and nutraceuticals. In: 1. International Technology Sciences and Design Symposium (ITESDES) Proceeding Book. Giresun, Turkey. 27-29 June 2018. pp. 1205-1222.
- Vishwakarma P, Singh P and Tripathi NN. 2017. In-vitro antioxidant activity and nutritional value of four wild oyster mushroom collected from North-Eastern Part of Uttar Pradesh. Mycosphere, 8(4):592-602.
- Wakchaure GC, Shirur M, Manikandan K, Rana L. 2010. Development and evaluation of oyster mushroom value added products. Mushr Res, 19(1):40-44.
- Wang D, Sakoda AK, Suzuki M. 2001. Biological efficiency and nutritional values of *Pleurotus ostreatus* cultivated on spent beer grain. Bioresour Technol, 78:293-300.
- Woldegiorgis AZ, Abate D, Haki GD, Ziegler GR. 2014. Antioxidant property of edible mushrooms collected from Ethiopia. Food Chem, 157:30-36.

Wu Y, Choi MH, Li J, Yang H, Shin HJ. 2016. Mushroom cosmetics: The present and future. *Cosmetics*, 3(3):22.

Yang JH, Lin HC, Mau JL. 2001. Non-volatile taste components of several commercial mushrooms. *Food Chem*, 72:465-471.

Yılmaz A, Yıldız S, Tabbouche S, Kılıç AO, Can Z. 2016. Total phenolic content, antioxidant and antimicrobial properties of *Pleurotus ostreatus* grown on lime (*Tilia tomentosa*) leaves. *Hacettepe J Biol Chem*, 44 (2):119-124.

Yılmaz A, Yıldız S, Kılıç C, Can Z. 2017. Total phenolics, flavonoids, tannin contents and antioxidant properties of *Pleurotus ostreatus* cultivated on different wastes and sawdust. *Int. J Sec Metabolite*, 4(1):1-9.

Yildiz S, Yildiz UC, Gezer ED, Temiz A. 2002. Some lignocellulosic waste used as raw material in cultivation of the *Pleurotus ostreatus* culture mushroom. *Process Biochem*, 301-306.

Quality Of The Fresh Cut Horticultural Products

Bilge Akdeniz

Afyonkocatepe University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Afyonkarahisar/Turkey
blgakdeniz@gmail.com

Abstract

The fresh cut horticultural products on the markets have high nutritional value. They are practical to consume quickly, fresh, and ready to eat. They are processed with minimal changes in their original state (in the form of washing, fruit bark peeling, slicing, removing some unwanted parts from the product, grading etc.) This production form is also named with several terms like minimally processed, ready to use or ready to eat products etc. The main goal of minimally processing of these products is to increase the shelf life by preserving the product's ability to be consumed without losing the nutritional quality. The fresh cut horticultural products industry is one of the fastest growing sub-sector of the food industry since the 1980s. The market for ready to eat freshly cut horticultural products has grown rapidly in recent years as changes in consumer attitudes, especially the presence of the ready-to-eat salads, have been on the rise. The practical advantages and convenience they provide to customers undoubtedly support this fact. However, these products are highly degradable and perishable. Besides quality production, sustainable cool chain storage and transportation are needed. In production facilities, the inadequacy of equipment and technology are big problems for developing the sector. To minimize this, to ensure the sustainability of food safety and food quality for consumers; physical, chemical and microbiological risks should be avoided by applying sustainable food safety procedures.

Keywords: *Minimally processing, Fresh cut, Horticultural products, Ready to eat, Ready to use.*

Taze Kesim Bitkisel Ürünlerin Kalitesi

Özet

Marketlerdeki taze kesim bitkisel ürünler yüksek besin değerlerine sahiptirler. Hızlı tüketim için pratik, taze ve yemeye hazırdırlar. orjinal durumlarına kıyasla minimal değişikliklerle işlenirler (yıkama, kabuk soyma, dilimleme, üründen istenmeyen kısımların uzaklaştırılması, boyutlama vs.). bu üretim şekli; minimal işlenmiş, kullanıma hazır veya yemeğe hazır ürün gibi değişik terimlerle de tanımlanmaktadır. Bu ürünlerin minimal işlenmesinde asıl amaç bu ürünlerin raf ömürlerini besin değerlerini kaybetmeden arttırmaktır. Taze kesilmiş bitkisel ürün endüstrisi gıda endüstrisinin bir alt sektörü olarak 1980' lerden beri hızla gelişmektedir. Yemeye hazır taze kesilmiş bitkisel ürünler pazarı son yıllarda hızla gelişmiştir. Özellikle tüketime hazır salataların ortaya çıkmasında olduğu gibi tüketici tutumlarında değişimler yükselmiştir. Müşterilere sağladıkları pratik avantajlar ve kolaylık hiç kuşkusuz bu gerçeği desteklemektedir. Bununla birlikte, bu ürünler oldukça parçalanabilir ve bozulabilir. Kaliteli üretimin yanı sıra, sürdürülebilir serin zincir depolama ve nakliye ihtiyacı vardır. Üretim tesislerinde, ekipman ve teknolojinin yetersizliği, sektörü geliştirmek için büyük problemlerdir. Bunu en aza indirmek, tüketiciler için gıda güvenliği ve gıda kalitesinin sürdürülebilirliğini sağlamak; Sürdürülebilir gıda güvenliği prosedürleri uygulanarak fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik risklerden kaçınılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: *Minimal işleme, Taze kesim, Bitkisel ürünler, Yemeye hazır, Kullanıma hazır*

Functional Properties of Isabella Grape (*Vitis labrusca* L.)

Gülten Tiryaki Gündüz, Hande Didar Sözbir*

Ege University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Bornova, Izmir, Turkey
hande411@gmail.com

Abstract

Grape is the most common fruit to use as fresh or in industrial or traditional home-made products such as grape juice, vinegar, and wine. Grapes have many health benefits such as anti-allergenic, anti-carcinogenic, anti-inflammatory, antibacterial and antioxidant properties. The nutritional contents of grape are varying due to their types and the region that grapes are grown. Isabella (*Vitis labrusca* L.) shows high rates of total polyphenol, antioxidant, anthocyanin and resveratrol contents. Meanwhile, because of having high resveratrol content, Isabella juices could be used as a healthy beverage for avoiding cardiovascular diseases. According to researches about the antimicrobial effect of polyphenol presents in *V. labrusca*, it can be enough to inhibit microorganisms with a very low concentration of grape extracts. Grape extracts have an inhibitory effect on many strains of microorganisms such as *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* Typhimurium, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* and *Enterococcus faecalis* besides high antifungal effect on a few strains of *Aspergillus*. In conclusion, Isabella grapes could be a potential functional ingredient in the food industry because of having many health benefits with anti-carcinogenic, anti-inflammatory and anti-allergenic properties besides antimicrobial and antifungal effects.

Keywords: Isabella juices, grape extract, polyphenols, antioxidant, antimicrobial

Isabella zmnn (*Vitis labrusca* L.) Fonksiyonel zellikleri

zet

zm türleri, üzüm suyu, sirke ve şarap gibi geleneksel veya endüstriyel ürünler üretmek için yaygın olarak kullanılan bir meyvedir. Üzümün anti-alerjen, anti-kanserojen, anti-inflamatuar, antibakteriyel ve antioksidan özellikleri gibi sağlık üzerine birçok yararları bulunmaktadır. Üzümün besin içeriği üzümün cinsine ve üzümün yetiştii yere göre değişmektedir. Isabella (*Vitis labrusca* L.) türü üzüm yüksek oranda polifenol, antioksidan, antosiyanin ve resveratrol içermektedir. İçerdiği resveratrol ile Isabella suyu kardiyovasküler hastalıkların engellenmesinde kullanılabilir. Yapılan çalışmalara göre, Isabella üzümünde bulunan polifenollerin antimikrobiyal etkisi incelenmiş ve çok düşük konsantrasyonlarda bile antimikrobiyal etki gösterdiği grlmştir. zm ekstraktlarının *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* Typhimurium, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* ve *Enterococcus faecalis* gibi bakterilere karşı inhibitör etki gösterdiği, aynı zamanda da çeşitli *Aspergillus* türlerine de antifungal etki gösterdiği saptanmıştır. Sonuç olarak, Isabella zmnn anti-kanserojen, anti-inflamatuar ve anti-alerjenik aynı zamanda antimikrobiyal ve antifungal etkilerinin olmasından dolayı gıda sektöründe fonksiyonel bir bileşen olarak kullanılabilir potansiyeli bulunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Isabella zm suyu, üzüm ekstraktı, polifenoller, antioksidan, antimikrobiyal

1. Introduction

Grape (*Vitis* spp.) is one of the most common fruit in the world and it can be used raw or for industrial or homemade products such as jam, wine, vinegar and seed oil (Lago-Vanzela et al., 2011; Beres et al., 2017). Grape is derived from berry family because of being attached to the stem and about 75-80 % of grapes are used for wine-making in the World (Zhu et al., 2015). Consumptions of pathogen contaminated foods are resulted in food-borne illnesses and cause threat to public health. Also, consumers prefer minimizing chemical preservatives to obtain natural and healthier products. Many plant extracts have antimicrobial effects on pathogenic bacteria indicating the potential use as a natural antimicrobial (Serra et al., 2008). Researches

show that polyphenols have many biological effects and there are many phenolic compounds such as resveratrol and hydroxytyrosol that have an antimicrobial effect on pathogenic microorganisms (Papadopoulou et al., 2005). Isabella grapes are mainly used in some cultivation regions of Brazil because of having tolerance against fungal diseases (Yamamoto et al., 2015).

Many studies show that phenolic compounds such as anthocyanins and flavanols can be potent antioxidants that have wide-ranged health beneficial effects (Dávalos & Lasunción, 2009). Phenolic compounds have antimicrobial effects as well as many health effects such as the effect on immune system, carcinogenic cells, mucosa layer of intestines, detoxification of free radicals, antioxidant effect and inhibition of digestion enzymes (Artık et al., 2016). According to Toaldo et al. (2015), Isabella grapes has high mineral content and phenolic compounds that have beneficial effect on health. The aim of this review study was to demonstrate the health benefits and nutritional composition of Isabella grapes with its chemical compositions, antibacterial and antifungal effects.

2. Properties of Isabella Grapes

Viticulture in Turkey have an old history and there are many suitable cultivation areas for grapes, and also there are many different types of grapes (Cangi et al., 2006). In 2017, annual production of grape in Turkey is 4,2 million tons on 416907 ha of vineyard (FAOSTAT, 2019). However, in Black Sea region, the climate is not suitable for *Vitis vinifera* cultivars. *Vitis labrusca* L., known as Isabella grape (black grape, aromatic grape and strawberry grape), is generally cultivated because of being resistant against rainy weather and fungal diseases (Cangi et al., 2006).

Sugar and acid content of Isabella grape is low and it has soft pulp with thick, blue skin as shown in Figure 1. Isabella grapes are grown with pergola system in local areas such as wrapped on redwood trees and it is used for local products like marmalade and grape juice (Köse, 2014). Isabella grape type has two harvesting time in a year and needs to be harvested on March and on September (Cazarin et al., 2013).

3. Polyphenol Content and Antioxidant Activity of Isabella Grape

Many parameters such as phenolic compounds, antioxidant activity, volatile organic compounds, and physical properties can be found out when fruit juices are analyzed (Fidelis et al., 2017). In grapes, phenolic components are the most important metabolites. Phenolics are involved sensory characteristics and chemical stability of grape and grape products and improve human health (Padilha and Miskinis, 2017). Regarding of phenolic component in grape and grape products, flavanols, anthocyanins, and phenolic acids are the most important compounds for health (Lima et al., 2014). Because of phenolic compounds which have health beneficial effect, grape juices are highly consumed and grape products made from Isabella can be named as antioxidant beverages (Yamamoto et al., 2015).

Total flavanol content in Isabella grapes is between 256.8 and 410.1 mg/L, the total phenolic acid range is between 247.1 and 410.1 mg/L and anthocyanin content is between 88.4 and 370.8 mg/L (Padilha and Miskinis, 2017). Total phenolic content of Isabella juice has a range between 22.4 to 29.2 mg/L (Lima et al., 2015). In another study, total phenolic compounds of Isabella grape juice without seed have total phenolic content is 113.2 ± 6.7 mg/L and after addition of Isabella grape seeds with 50%, 100% and 200% concentration (g seed/kg grape) into juice, phenolic content of grape juice samples are increased to 308.4 ± 31.2 , 756.2 ± 31.2 and 973.6 ± 38.6 mg/L, respectively (Toaldo et al., 2013). Santos et al. (2011) analyzed total polyphenol contents in peel, pump and seed extract of grapes and found that Isabella grapes have higher concentrations of total polyphenols than the other grape types. Moreover, according to researches, the main phenolic acid is founded as caftaric acid (Nixdorf and Hermosín-Gutiérrez, 2010) and it is ranged between 233.9 and 365.5 mg/L (Padilha and Miskinis, 2017).

4. Resveratrol Content

Resveratrol (trans-3,4,5-trihydroxystilbene) is a type of phytoalexin that is found as “trans-resveratrol” in nature and it is shown in Figure 2. It is commonly found in grape and grape products. It was firstly founded in 1940 in Japan from roots of *Veratrum grandiflorum*. It is occurring under stressed conditions of the environment such as infections related to fungal attacks, temperature changing and UV radiation (Artık et al., 2016).

Grape and grape products are a good source of resveratrol and red grapes have more resveratrol content than white grapes (King et al., 2006). However, according to research done with grapes grow in Turkey, red grapes have 0.0004 – 0.1020 mg/L resveratrol content and white grapes have 0.0082 - 0.2910 mg/L resveratrol content (Gürbüz et al., 2007). Red grapes have higher trans-resveratrol content than white grapes and it was found out that Isabella grapes have 35.0 ± 0.9 $\mu\text{mol TEAC}/100$ g grapes (Burin et al., 2014). Moreover, it is found that trans-resveratrol content of Isabella grapes collected from American cultivars has 83.45 ± 0.73 mg/kg (Silva Haas et al., 2018).

5. Health Benefits

Phenolic compounds are non-nutritional food content that it is not necessary for human health but has positive effects on human health (Artık et al., 2016). Polyphenols have wide-range of biological effects such as antioxidant, anti-carcinogenic, anti-inflammatory and antimicrobial activities (Demirkol and Tarakci, 2018). Grapes and grape products contain many phenolic compounds naturally and give many healthy effects when consumed by humans. Moreover, phenolics are the reason of bioactive properties of grapes and grape products (Chira et al., 2008). Anthocyanins, flavan-3-ols, flavonols, phenolic acids, and resveratrol are the main phenolic compounds present in grape and grape products (Toaldo et al., 2015). Because of preventing aggregation of thrombocytes and inhibition of oxidation of low-density protein, resveratrol can prevent cardiovascular diseases and it has antioxidant activity and anti-inflammatory effects on humans. Also, because of containing two aromatic groups, resveratrol can prevent cell damage and diseases caused by oxidative stress (Artık et al., 2016).

Toaldo et al. (2015) indicated that concentrations of anthocyanins, flavanols and phenolic acids and the in vitro antioxidant activity were significantly higher in organic Isabella grape juices when compared with the conventional Isabella grape juices. Also according to the same researchers, it was shown that both organic and conventional Isabella grape juices decreased lipid peroxidation in the blood of humans. Moreover, grape juices contain minerals such as K, Ca, Na and Mg (Toaldo et al., 2015). Isabella grapes have higher concentration of 9.82 mg/100 g Zn and 0.68 mg/100g Fe which is important for human immune system and metabolic functions besides being essential for blood (Çetin et al., 2011). Also, oleic acid ingestion has an effect on lowering the level of low-density proteins and prevention of arteriosclerosis. Isabella grapes has 1690.76 mg/100 g oleic acid content in seeds and 2.20 mg/100 g in the pulp of grapes and it is higher than another type of grapes (Santos et al., 2011).

6. Antimicrobial Activity

Natural grape extracts rich in polyphenols were promising natural preservatives with application in food industry (Serra et al., 2008). Phenolic compounds occur when grape berries are damaged and help to prevent grape berry against biological infection like bacteria, yeasts, and viruses (Artık et al., 2016). Antimicrobial activity of grapes derived from the polyphenol content of grape skin (Katalinić et al., 2010). Phenolics having an antimicrobial effect are named as “phytoalexin” and their antimicrobial activity is related to enzyme inactivation. They interact with phospholipid content of membrane and cause decreasing of penetration of membrane. Moreover, some researches show that free hydroxyl group of phenolics can be reactive part of antimicrobial effect (Artık et al., 2016).

It is known that grape skins are rich phenolic compound resources, however, there is an insufficient number of researches about the antimicrobial effect of phenolic compounds of grape skin (Katalinić et al., 2010). Vodnar et al. (2017), investigated the antibacterial and antifungal effect of Isabella grapes against *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella Typhimurium*, *Escherichia coli*, *Fusobacterium nucleatum*, *Peptostreptococcus anaerobius*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, *Candida parapsilosis* and *Penicillium funiculosum*. Research shows that thermally treated Isabella has a high antimicrobial effect than fresh Isabella on tested bacterial strains and *Aspergillus flavus*. It was founded that *P. funiculosum* has high resistance against the antifungal effect of Isabella. Moreover, in the other study on antifungal properties of Isabella grapes shows that volatiles of Isabella grapes have inhibitory effect on sporulation and pathogenicity of *Botrytis cinerea* and inhibition of fungus is more effective at 21°C (Kulakiotu et al., 2004).

7. Conclusion

Grape is the most consumed fruit in the world as fresh or processed because of having many health beneficial effects. Antiallergenic, anti-carcinogenic, anti-inflammatory, antibacterial and antioxidant properties are some of the health benefits of grapes and they are derived from phenolic content of grapes. The nutritional combination is changing according to the region that grape is grown. Isabella grapes have higher rates of polyphenol, antioxidant, anthocyanin and resveratrol content than many grape types. Isabella is used as juices or wine at many cultivation regions because of having resistance against fungal diseases besides antimicrobial effects. Because of having high polyphenol content, Isabella can prevent cardiovascular diseases and help human health. In conclusion, because of having high nutritional content and lack of detailed study on antimicrobial effect, Isabella grapes need to be investigated more and it can be used for grape products.

References

- Artık, N., Anlı, R. E., Konar, N., & Vural, N. 2016. Gıdalarda Bulunan Fenolik Bileşikler. *Izmir: Sidas Medya Ltd Şti.*-141 pages. ISBN: 978-605-5267-29-2
- Beres, C., Costa, G. N., Cabezudo, I., da Silva-James, N. K., Teles, A. S., Cruz, A. P., Mellinger-Silva C., Tonon R. V., Cabral L. M. C. & Freitas, S. P. 2017. Towards integral utilization of grape pomace from winemaking process: a review. *Waste Manag*, 68, 581-594. DOI: 10.1016/j.wasman.2017.07.017
- Burin, V. M., Ferreira-Lima, N. E., Panceri, C. P., & Bordinon-Luiz, M. T. 2014. Bioactive compounds and antioxidant activity of *Vitis vinifera* and *Vitis labrusca* grapes: evaluation of different extraction methods. *Microchem J*, 114, 155-163. DOI: 10.1016/j.microc.2013.12.014
- Cangi, R., Celik, H., Odabas, F., & Islam, A. 2006. Determination of ampelographic characters of some natural foxy grape (*Vitis labrusca* L.) types grown in Northern Turkey (in Trabzon province). *Asian J Plant Sci*, 52, 373-377. DOI: 10.3923/ajps.2006.373.377
- Cazarin, C. B. B., Correa, L. C., da Silva, J. K., Batista, A. G., Furlan, C. P. B., Biasoto, A. C. T., Pereira, G. E., Rybka, A. C. P. & Junior, M. R. M. 2013. Tropical Isabella Grape Juices: Bioactive Compounds and Antioxidant Power Depends on Harvest Season. *J Food Sci Eng*, 3(2), 64.
- Çetin, E. S., Altinöz, D., Tarçan, E., & Baydar, N. G. 2011. Chemical composition of grape canes. *Ind Crops Prod*, 34(1), 994-998. DOI: 10.1016/j.indcrop.2011.03.004

Chira, K., Suh, J. H., Saucier, C., & Teissèdre, P. L. 2008. Les polyphénols du raisin. *Phytothérapie*, 6(2), 75-82. DOI: 10.1007/s10298-008-0293-3

Dávalos A., Lasunción M.A. 2009. Health-Promoting Effects of Wine Phenolics. (Moreno-Arribas M.V., Polo M.C.) Wine Chemistry and Biochemistry. Springer, New York, NY ISBN: 978-0-387-74116-1

Demirkol, M., and Tarakci, Z. 2018. Effect of grape (*Vitis labrusca* L.) pomace dried by different methods on physicochemical, microbiological and bioactive properties of yoghurt. *LWT*, 97, 770-777. DOI: 10.1016/j.lwt.2018.07.058

FAOSTAT, 2017. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Retrieved from: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> Access date: 08.03.2019

Fidelis, M., Santos, J. S., Coelho, A. L. K., Rodionova, O. Y., Pomerantsev, A., & Granato, D. 2017. Authentication of juices from antioxidant and chemical perspectives: A feasibility quality control study using chemometrics. *Food control*, 73, 796-805. DOI: 10.1016/j.foodcont.2016.09.043

Gürbüz, O., Göçmen, D., Dagdelen, F., Gürsoy, M., Aydın, S., Şahin, İ., Büyükuysal L. & Usta, M. 2007. Determination of flavan-3-ols and trans-resveratrol in grapes and wine using HPLC with fluorescence detection. *Food Chem*, 100(2), 518-525. DOI: 10.1016/j.foodchem.2005.10.008

Katalinić, V., Možina, S. S., Skroza, D., Generalić, I., Abramović, H., Miloš, M., ... & Boban, M. 2010. Polyphenolic profile, antioxidant properties and antimicrobial activity of grape skin extracts of 14 *Vitis vinifera* varieties grown in Dalmatia (Croatia). *Food Chem*, 119(2), 715-723. DOI: 10.1016/j.foodchem.2009.07.019

King, R. E., Bomser, J. A., & Min, D. B. 2006. Bioactivity of resveratrol. *Compreh Rev Food Sci Food Safety*, 5(3), 65-70. DOI: 10.1111/j.1541-4337.2006.00001.x

Köse, B. 2014. Phenology and ripening of *Vitis vinifera* L. and *Vitis labrusca* L. varieties in the maritime climate of Samsun in Turkey's Black Sea Region. *S Afr J Enol Vitic*, 35(1), 90-102. ISSN: 2224-7904

Kulakiotu, E. K., Thanassouloupoulos, C. C., & Sfakiotakis, E. M. 2004. Biological control of *Botrytis cinerea* by volatiles of 'Isabella' grapes. *Phytopathology*, 94(9), 924-931. DOI: 10.1094/PHYTO.2004.94.9.924

Lago-Vanzela, E. S., Da-Silva, R., Gomes, E., García-Romero, E., & Hermosín-Gutiérrez, I. 2011. Phenolic composition of the edible parts (flesh and skin) of Bordô grape (*Vitis labrusca*) using HPLC-DAD-ESI-MS/MS. *J. Agric. Food Chem*, 59(24), 13136-13146. DOI: 10.1021/jf203679n

Lima, M. D. S., Silani, I. D. S. V., Toaldo, I. M., Corrêa, L. C., & Biasoto, A. C. T, Pereira, G. E., & Ninow, J. L. 2014. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the northeast region of Brazil. *Food Chem*, 161, 94-103. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.03.109

Lima, M. S., Dutra, M. D. C. P., Toaldo, I. M., Corrêa, L. C., Pereira, G. E., de Oliveira, D., ... & Ninow, J. L. 2015. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced in industrial scale by different processes of maceration. *Food Chem*, 188, 384-392. DOI: 10.1016/j.foodchem.2015.04.014

Nixdorf, S. L., & Hermosín-Gutiérrez, I. 2010. Brazilian red wines made from the hybrid grape cultivar Isabel: Phenolic composition and antioxidant capacity. *Anal Chim Acta*, 659(1-2), 208-215. DOI: 10.1016/j.aca.2009.11.058

Padilha, C. V., Miskinis, G. A., de Souza, M. E. A. O., Pereira, G. E., de Oliveira, D., Bordignon-Luiz, M. T., & dos Santos Lima, M. 2017. Rapid determination of flavonoids and phenolic acids in grape juices and wines by RP-HPLC/DAD: Method validation and characterization of commercial products of the new Brazilian varieties of grape. *Food Chem*, 228, 106-115. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.01.137

Papadopoulou, C., Soulti, K., & Roussis, I. G. 2005. Potential antimicrobial activity of red and white wine phenolic extracts against strains of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Candida albicans*. *Food Technol. Biotechnol*, 43(1), 41-46. ISSN: 1330-9862

Santos, L. P., Morais, D. R., Souza, N. E., Cottica, S. M., Boroski, M., & Visentainer, J. V. 2011. Phenolic compounds and fatty acids in different parts of *Vitis labrusca* and *V. vinifera* grapes. *Food Res Int*, 44(5), 1414-1418. DOI: 10.1016/j.foodres.2011.02.022

Serra, A. T., Matias, A. A., Nunes, A. V., Leitão, M. C., Brito, D., Bronze, R., Silva S., Pires A., Crespo M. T., San Romão M. V. & Duarte, C. M. 2008. In vitro evaluation of olive-and grape-based natural extracts as potential preservatives for food. *Innov Food Sci Emerg Technol*, 9(3), 311-319. DOI: 10.1016/j.ifset.2007.07.011

Silva Haas, I. C., Toaldo, I. M., Burin, V. M., & Bordignon-Luiz, M. T. 2018. Extraction optimization for polyphenolic profiling and bioactive enrichment of extractives of non-pomace residue from grape processing. *Ind Crops Prod*, 112, 593-601. DOI: 10.1016/j.indcrop.2017.12.058

Toaldo, I. M., Cruz, F. A., de Lima Alves, T., de Gois, J. S., Borges, D. L., Cunha, H. P., Silva E. L. & Bordignon-Luiz, M. T. 2015. Bioactive potential of *Vitis labrusca* L. grape juices from the Southern Region of Brazil: Phenolic and elemental composition and effect on lipid peroxidation in healthy subjects. *Food Chem*, 173, 527-535. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.09.171

Toaldo, I. M., Fogolari, O., Pimentel, G. C., de Gois, J. S., Borges, D. L., Caliar, V., & Bordignon-Luiz, M. 2013. Effect of grape seeds on the polyphenol bioactive content and elemental composition by ICP-MS of grape juices from *Vitis labrusca* L. *LWT-Food Sci Technol*, 53(1), 1-8. DOI: 10.1016/j.lwt.2013.02.028

Vodnar, D. C., Călinoiu, L. F., Dulf, F. V., Ștefănescu, B. E., Crișan, G., & Socaciu, C. 2017. Identification of the bioactive compounds and antioxidant, antimutagenic and antimicrobial activities of thermally processed agro-industrial waste. *Food Chem*, 231, 131-140. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.03.131

Yamamoto, L. Y., de Assis, A. M., Roberto, S. R., Bovolenta, Y. R., Nixdorf, S. L., García-Romero, E., Gómez-Alonso S. & Hermosín-Gutiérrez, I. 2015. Application of abscisic acid (S-ABA) to cv. Isabel grapes (*Vitis vinifera* × *Vitis labrusca*) for color improvement: effects on color, phenolic composition and antioxidant capacity of their grape juice. *Food Res Int*, 77, 572-583. DOI: 10.1016/j.foodres.2015.10.019

Zhu, F., Du, B., Zheng, L., & Li, J. 2015. Advance on the bioactivity and potential applications of dietary fibre from grape pomace. *Food Chem*, 186, 207-212. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.07.057



Figure 1. Isabella grape (*Vitis labrusca* L.)

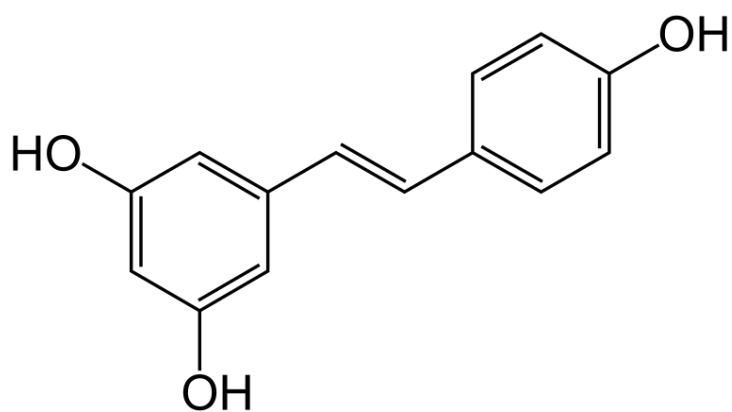


Figure 2. trans-3,4,5-trihydroxystilbene (trans-resveratrol)

Hall 1

Session 2

22 April 2019

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Nermin Berik

Gıda Ambalajlamasında Film Oluşturan Biyobozunur Mikrobiyal Polimerler: Ekzopolisakkaritler

Nur Ceyhan Güvensen

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 48170, Muğla, Türkiye
nurceyhan@msn.com

Özet

Son yıllarda tüketici taleplerinde minimum işlem görmüş gıdalara olan ilginin artmasına bağlı olarak, gıda üreticileri gerek gıdanın raf ömrünü uzatabilmek, gerekse gıdanın besin değerini koruyabilmek için yeni teknoloji ve yöntem arayışlarına girmiştir. Gıdaların besin değerini koruyarak raf ömrünü güvenli biçimde artırmayı sağlayan ambalaj malzemeleri geliştirilmesi konusunda Ar-Ge çalışmaları sürmektedir. Ar-Ge çalışmalarında biyobozunur karakterde doğal polimerler olan mikrobiyal ekzopolisakkaritler (EPS) de yer almaktadır. Sadece gıdayı korumayı amaçlayan pasif ambalajlama teknolojileri günümüzde yerini, gıdaların korunmasında, satılmasında, özelliklerinin iyileştirilmesinde, çevresel atık değerlerinin azaltılmasında önemli rol oynayan, aktif ve akıllı ambalajlama teknolojilerine bırakmıştır. Bu çerçevede, biyoplastik malzeme teknolojileri, yenilebilir film ve kaplama malzemeler, modifiye atmosfer paketlenme sistemleri, aktif ve akıllı paketlenme sistemleri gibi yeni nesil gıda ambalajlama malzeme ve teknolojilerine yönelik çalışmalar yoğunlaşmıştır. EPS'lerin viskozlaştırıcı, stabilizer, jelleştirici, emülgatör oluşları yanında antioksidan, antitumoral, immunostimülatör, antigastrit, antiülser, antimutajenik, antiviral, antihiperglisemik ve antibiyofilm özellikleri gibi doğal biyolojik aktivitelerinden dolayı gıda ambalajlamada kullanımının önemini artırmaktadır. Gıda paketlerine antibakteriyel/antifungal nanokompozitler ile birlikte eklenmesi suretiyle; mekanik dayanıklılığı ve sıcaklığa direnci artırmak, ultraviyole ışığı ve bozulmayı engellemek, oksijen ve karbondioksit geçişini engellemek, gıdanın taze kalması ve kokunun dağılmaması sağlanabilmektedir. Tüm bu yönleriyle çalışmada, biyopolimer temelli aktif gıda ambalaj malzemesi üretiminde film oluşturan biyoürünler olan mikrobiyal EPS'lerin potansiyel kullanımlarına yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Biyobozunur, biyopolimer, film, gıda ambalajlama, mikrobiyal ekzopolisakkarit (EPS)

Film-Forming Biodegradable Microbial Polymers in Food Packaging: Exopolysaccharides

Abstract

In recent years, depending on the increase in interest in consumer demand for the least traded food; food producers have been looking for new technologies and methods in order to prolong the shelf life of food as well as to preserve the nutritional value of the food. Research and development (R&D) studies are continuing to develop packaging materials that ensure the food shelf life to be safely increased while preserving the nutritional value of foods. In R&D studies, microbial exopolysaccharides (EPS) which are biodegradable natural polymers, are also included. Passive packaging technologies, which aim only to protect food, are now replaced by active and intelligent packaging technologies that play an important role in protecting, selling, improving their properties and reducing environmental waste values. In this context, bioplastic materials technologies, edible film and coating materials, modified atmosphere packaging systems, active and intelligent packaging systems, such as new generation of food packaging materials and technologies are concentrated. EPS is a viscosity, stabilizer, gelling, emulsifier agent. Additionally, it has biological activities such as antioxidant, antitumoral, immunostimulant, antigastrit, antiulcer, antimutagenic, antiviral, antihyperglycemic and antibiofilm. All these properties increase the importance of EPS in

food packaging. With the addition of EPS with antibacterial/antifungal nanocomposites to the food, to increase the resistance to mechanical resistance and temperature, to prevent ultraviolet light and deterioration, to prevent the passage of oxygen and carbon dioxide, to keep the food fresh and odor to be distributed. All of these aspects, the potential uses of microbial EPSs, which are biofuels in the production of biopolymer-based active food packaging materials, are discussed in the study.

Keywords: *Biodegradable, biopolymer, film, food packaging, microbial exopolysaccharide (EPS)*

1. Giriş

Gıdaların taşınması ve depolanması sırasında kalite ve güvenlik koşullarında değişikliklere yol açan, yani gıdayı tehdit eden çeşitli unsurlar vardır. Çabuk bozulan gıdaların raf ömürleri atmosferik oksijenin kimyasal etkisi ile aerobik mikroorganizmaların gelişimi ile oluşmaktadır. Bu faktörlerin her biri tek başına veya birbiri ile bağlantılı olarak renk, tat ve kokuda değişiklikler meydana getirerek gıdaların kalitesinde bozulmaya neden olurlar (Kılınç&Çaklı, 2001).

Son yıllarda minimum işlem görmüş, tüketime hazır, kolay hazırlanan gıda ürünlerine olan talebin artması gıda kalite ve güvenliği açısından yeni sorunların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu sorunların çözümü için ısıl olmayan prosesler (yüksek hidrostatik basınç, vurgulu elektrik alanı gibi), yeni ambalajlama teknikleri (aktif ambalajlama, modifiye atmosferde ambalajlama gibi) gibi yaklaşımlar üzerinde durulmaktadır. Gıdaların bozulmasını geciktirmek amacıyla yapılan soğukta muhafaza tekniklerinin yanında ambalajlama tekniklerinin de uygulanması gıdaların tazeliklerinin daha uzun süre korunmasını sağlamaktadır (Kılınç&Çaklı, 2004; Akhan&Hendek Ertop, 2017).

Böylece araştırmalar, gıdaların genel kalitesine ve besinsel değerine daha az etki edecek, raf ömrünü uzatacak yeni gıda işleme ve ambalajlama yöntemleri üzerinde yoğunlaşmıştır (Ayhan, 2012; Ohlsson&Bengtsson, 2002). Termal olmayan; PEF (Vurgulu Elektrik Alanı), UV (Ultraviyole) ve ozon uygulamaları ile üretilen gıda ürünlerinin yapısında daha az kimyasal ve fiziksel değişiklikler meydana gelir. Bundan dolayı geleneksel olarak uygulanan termal proseslere göre daha taze, daha doğal tat ve aromaya sahip ürünler elde edilir (Bilek, 2012; Pala&Toklucu, 2013; Kuşçu&Pazır, 2004). Ancak bu yöntemler kimi zaman endospor üretici bakterilerin aktivitesini azaltmakta yeterli değildir (Dunne&Kluter, 2001). Araştırmacılar bu sorununun çözümü için araştırmalarını, farklı teknikleri birlikte uygulama ve gıda ambalaj sektöründe yeni teknolojilerin araştırılması ve kullanılması üzerinde yoğunlaştırmışlardır. Gıdanın kalite özellikleri, bulunduğu ortamın koşullarına ve ambalajın özelliklerine bağlı olarak değişir (Ayana&Turhan, 2010). Şekil 1’de gıda ambalajlama materyallerinin genel özellikleri gösterilmiştir (Rhim vd, 2013). Gıda ambalaj sektöründeki yeni gelişmeler, ambalajı sadece gıdayı koruma işlevini yerine getiren bir malzeme olmaktan çıkarıp tüketicide merak uyandıran, bilgilendiren ve cezbeden bir konuma getirmiştir. Sadece gıdayı korumayı amaçlayan pasif ambalajlama teknolojileri günümüzde yerini, gıdaların korunmasında, satılmasında, özelliklerinin iyileştirilmesinde, çevresel atık değerlerinin azaltılmasında önemli rol oynayan, aktif ve akıllı ambalajlama teknolojilerine bırakılmıştır. Bu çerçevede, biyoplastik malzeme teknolojileri, yenilebilir film ve kaplama malzemeler, modifiye atmosfer paketleme sistemleri, aktif ve akıllı paketleme sistemleri gibi yeni nesil gıda ambalajlama malzeme ve teknolojilerine yönelik çalışmalar önem kazanmıştır (TÜBİTAK, 2012).

Tüketici isteklerine göre gıdanın ilk tazeliğini koruyacak ve gıdaya daha az korucu madde ile raf ömrünü artırıcı metotların geliştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla yapılan paketleme metotlarından biri; aktif/akıllı paketleme sistemidir. Aktif paketleme teknolojisinde gıda, ambalaj materyali ve çevre atmosferi arasındaki ilişkiye göre dizayn edilmiştir. Bu sistemde paketleme materyali bariyer özelliğinin yanında oksijen ve etilenin tutulması, CO₂ tutulması

veya dışarı verilmesi, nemin düzenlenmesi, antimikrobiyal paketleme, antioksidan ve aromanın korunması özelliklerine göre yapılmıştır (Vermeiren vd., 1999). Ayrıca paket materyalinin içerisine bazı nano katkı maddelerinin eklenmesi ile ambalaj içerisindeki atmosferin aktif olarak değişimi sağlanmakta ve bozulma reaksiyonları azaltılarak gıdanın raf ömrü uzatılmakta, gıda güvenliği ve duyu özellikleri korunmaktadır, ürün ve çevre etkileşim içindedir. Tablo 1’ de bazı aktif ambalaj sistemleri ve gıdalarda uygulama alanları verilmiştir (Sürengil&Kılınç, 2011).

2. Gıda Paketlemede Biyobozunur Polimerler

Gıdaları bahsedilen olumsuzluklara karşı korumanın güvenli yollarından biri olarak yenilebilir film ve kaplamalar, gıda teknolojisinde yerini almıştır. Gıdaların yüzeyine veya iç kısmına çeşitli yöntemlerle ince, yenilebilir nitelikteki bir kaplama materyali olarak uygulanan yenilebilir film ve kaplamalar, klasik olarak bitkisel ve hayvansal kaynaklardan elde edilmektedir (Erol&Turhan, 2012). Ama artık günümüzde mikrobiyal kökenli gıdalar da araştırmalarda önemli yer tutmaya başlamıştır. Yenilebilir filmlerin başlıca özellikleri arasında; nem kayıplarını azaltma, esmerleşme reaksiyonlarını durduran iyonları içermesi (Raybaudi-Massilia vd., 2008). Biyolojik olarak bozunur özellikte olma (biodegradable=mikroorganizmalarla ayrışabilme), yenilebilir ve iyi görünüşlü olma, oksijen ve fiziksel strese karşı bariyer özellik gösterme ile ekonomik ve toksikolojik açıdan güvenli olma sayılabilir (Torlak&Nizamoğlu, 2009). Bu filmler; doğal ve biyolojik olarak geri dönüşümlü maddelerden üretildikleri için, çevre kirliliği yaratmayan ve çevrenin korunmasına katkıda bulunan materyaller olarak da bilinmektedir. Gıda için nem ve gaz bariyer sağlayan ince polimer özelliklerinin yanı sıra antimikrobiyal ve antioksidan maddeler için taşıyıcı bir matris olarak da kullanılmaktadırlar (Bağdatlı& Kayaardı, 2010). Yenilebilir film ve kaplamalar asıl olarak; oksijen, karbondioksit ve lipid transferini kontrol altında tutarak, gıda sisteminin mekanik özelliklerini geliştirmekte, tat ve aroma maddelerinin kaybını azaltmakta, antioksidanları, antimikrobiyal maddeleri, pigmentleri, esmerleşme reaksiyonlarını durduran iyonları ve vitaminleri ürünün içerisinde tutarak gıda kalitesini ve raf ömrünü arttırmaktadır (Akhan&Hendek Ertop, 2017). Amerikan Çevre Koruma Kurumu tarafından yapılan açıklamaya göre Amerika’da her yıl 1.6 milyon ton atık ambalaj doğaya terk edilmektedir. Atık paketlerin %30’nun kamu/belediye atığı olduğu, ayrıca %13’lük kısmının plastik kaynaklı ve geri dönüşümsüz olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle günümüzde atığa neden olmayacak, geri dönüşümlü veya biyoparçalanabilir kaynaklı ambalajlara dönüş başlamıştır.

Kullanım amaçları

- Gıdanın mevcut nem içeriğini kaybetmesine engel olmak
 - Gıdanın rengini, aromatik yapısını ve yeme özelliklerini kaybetmesini engellemek
 - Gıdanın yüzeyinde olası kontaminasyonlara karşı antimikrobiyal bir film oluşturmak
 - Yağ içeriği yüksek gıdalarda (et ve mamülleri gibi) oksidasyonu engellemek
- İstenmeyen esmerleşme reaksiyonlarını engellemek (Maillard vb.) (Ayana&Turhan, 2010).

Avantajları

- Ürün ile birlikte tüketilebilir olduğundan çevreye zararı yoktur.
- Tüketilmeseler bile, yenilebilir ve parçalanabilir olduklarından, doğada polimerik materyallardan daha hızlı parçalanırlar.
- İçlerine farklı maddeler eklenebilir olduğundan (aroma, renk maddeleri, antimikrobiyal vb) uygulandıkları gıdaların organoleptik özelliklerini iyileştirebilirler.
- İçeriklerinin doğal olması nedeniyle kapladıkları gıdanın beslenme niteliklerini arttırırlar (özellikle protein bazlı kaplamalar)
- Bezelye, fasulye fındık gibi ayrı ayrı ambalajlanamayan gıdaların küçük porsiyonlar şeklinde kaplanmasında kullanılabilirler.
- Farklı katmanlardan oluşan heterojen gıdalarda katmanlar arası nem migrasyonunu önlemek amacıyla kullanılabilirler. (Börek, pizza, şeker vb)
- Aroma ve benzeri katkıların mikroenkapsülasyonunda kullanılır.

- Yenilebilir filmler, gıda ile teması istenmeyen yenilemez ambalaj filmler ile birlikte kombine kullanılarak, gıdaya temas eden iç tabakada yer alabilirler (Acar&Alper, 1996; Pawar ve Purwar, 2013).

Taşıması gereken özellikler:

- Yenilebilir kaplama kabul edilebilir renk, koku, lezzet ve tekstüre sahip olmalıdır
- Gıda tarafından bağlanmalı, bir parçası gibi olmalı
- Elde erimemeli, yapışmamalı ama ağızda çözünmelidir.
- FDA tarafından GRAS statüsündeki malzemelerden yapılmış olmalıdır.
- Kaplamanın üretiminde kullanılan bazı polimerler alerjik reaksiyona neden olabileceğinden, eğer kullanılmışlarsa ürünün dış ambalajında deklare edilmelidir (Nair&Laurencin, 2007; Siracusa vd, 2008).

Yenilebilir filmler/kaplamalar biyolojik yapılarına göre üç grup altında incelenirler:

1-Proteinler: Bitkisel kökenli proteinler (mısır zeini, buğday gluteni, soya proteini, yer fıstığı proteini) ve hayvansal kökenli proteinler (keratin, kollajen, jelatin, kazein ve peynir altı suyu proteini) olarak iki gruba ayrılmaktadır (Dursun&Erkan, 2009).

Bu filmlerin içeriğini, aljinat, pektin, karragenan, nişasta, nişasta hidrolizatları, selüloz türevleri gibi maddeler oluşturuyor. Örneğin aljinat, esmer su yosununa benzeyen kahverengi deniz yosunlarından elde edilen bir malzemedir. Aljinatın kullanıldığı ürünlerde, ürünün nem kaybını önlediği ve yağ oksidasyonu ile ortaya çıkan acılaşma üzerine olumlu etki yaptığı gözlemlenmiştir. Karragenan ise, kırmızı deniz yosunlarından (İrlanda yosunu olarak da adlandırılıyor) elde edilen bir kıvam artırıcıdır (Tural vd, 2017). Ambalaj olduğu gıdada, yapay bir nem bariyeri gibi görev yaparak, ürünün nem kaybını azaltıyor. Selüloz ise, büyük yüzey alanı ve biyopolimerik yapısından dolayı, ürünün suyun büyük miktarını içine alma yeteneğine sahiptir. Selüloz içerikli kaplamaların acılaşma üzerine de olumlu etkisi vardır (Akoğlu vd, 2010)

2-Lipitler (yağlar): Hayvansal ve bitkisel yağlar, çapraz bağlı trigliseridler ve vaksardan oluşmaktadır. Asetillenmiş monogliseritler (gliserin, bir molekül yağ asidiyle birleşirse monogliserit oluşur), doğal mumlar ve çeşitli yağlı bileşikler, koruyucu kaplama yağlardır. Bu tip malzemeler, nem kaybına engel olmalarını sağlayan özellikleri nedeniyle kullanılmaktadırlar. Bu özellikten daha çok beyaz ve kırmızı etleri korumak amacıyla yararlanılmaktadır. Yağlar, kullanıldıkları ürünün solunumunu azaltarak, ömrünün uzamasını da sağlarlar. Meyve ve sebzelerde yüzey parlaklığını sağlamak için de kullanılırlar. Yağlı filmler meyvelerin küflenmesinin engellenmesinde de etkin bir koruyucudurlar. Bu materyaller film ve kaplamaların üretilmesinde hammadde olarak kullanılır. Bunların yanı sıra kaplama/filme fonksiyonellik katmak amacıyla, plastikleştiriciler, kalınlaştırıcılar, antimikrobiyal nitelikteki doğal katkıları da ilave edilebilir (Yıldız&Yangılar, 2016).

En etkili lipit film olarak bilinen parafin ile balmumunun kalın bir tabaka halinde uygulandığı zaman tüketilmeden önce uzaklaştırılmaları gerekmekte, ince tabaka halinde uygulanmaları halinde ise gıdayla birlikte yenilebilecekleri ifade edilmektedir [20].

3- Polisakkaritler: Nişasta (patates, mısır, buğday, pirinç vder türevleri), selüloz (pamuk, odun vder türevleri), gumlar (guar, keçiyoynuzu, aljinatlar, karragenan, pektinler vder türevleri), kitin/kitosan gibi maddelerden oluşmaktadır. Polisakkaritler gıdalarda stabilizatör, emülgatör, jelleştirici veya su bağlayıcı ajan olarak kullanılmaktadır. Nişasta, galaktomannan, pektin, karreganan ve aljinat gibi bitki ve yosunlardan elde edilen polisakkaritler gıda sanayisinde kullanılan polisakkaritlerin büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır (Yıldız& Yangılar, 2016). Son yıllarda bitki ve yosunlardan üretilen polisakkaritlere alternatif olarak çok düşük konsantrasyonda bile viskoz çözelti oluşturmaları ve pseudoplastik yapıya sahip olmaları nedeniyle mikrobiyal ekzopolisakkaritlerin (EPS) kullanımına olan ilgi artmaktadır (Soyuçok vd., 2016).

Mikrobiyal EPS'lerin yosun ve bitki kaynaklı EPS'lere karşı üstün özellikleri vardır (Nwodo vd, 2012). Son on yılda ekstremofillerden sentezlenen EPS'ler dahi rapor edilmiştir (Hartzell, 1999). EPS'lerin kompozisyon, yapı, sentezlenme özellikleri ve fonksiyonel özellikleri farklılıklar göstermektedir. EPS'lerin tekstil, petrol arıtma, madencilikte metal ayırma, endüstriyel atık arıtma, ilaç üretme, kozmetik, tıp ve gıda sanayisi gibi geniş bir yelpazede birçok kullanım potansiyeli vardır (Freitas vd, 2011). EPS'lerin gıda sanayinde kıvam artırıcı, jelleştirici ve emülsifiye edici özellikleri sebebiyle kullanılmaktadır (Nwodo vd, 2012).

Ekzopolisakkarit (EPS)'ler mikroorganizmalar tarafından hücre dışına sentezlenen polisakkaritler olup, hücre duvarına bağlanan EPS'ler kapsüller ekzopolisakkarit, ortamda serbest halde bulunanlar ise mukoz ekzopolisakkarit olarak sınıflandırılmaktadır. Son yıllarda EPS üretme yeteneğine sahip mikroorganizmaların kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. EPS'ler sindirim sisteminden sindirilmeden geçtiği için prebiyotik özellik göstermektedir. Ayrıca EPS'nin sağlık üzerine olumlu etkileri de bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda EPS'lerin bağışıklık sistemini geliştirici, kolesterolü düşürücü, antiülser ve antitümör etkisinin olduğu belirtilmiştir. EPS'ler gıda endüstrisinde jelleştirici, emülsifiye ve stabilize edici özelliklerinden dolayı kullanılmaktadır. EPS'ler fermente ürünlerin stabilitesini, teknolojik ve tekstürel yapısını geliştirirken, bakterileri faj saldırılarına, toksik bileşiklere, ozmotik strese ve kurumaya karşı korumaktadır (Soyuçok vd., 2016). Tablo 2, yenilebilir filmler/kaplamalar ile ilgili dezavantajlar (Işık vd, 2013) ve EPS kullanılarak sunulan çözüm önerilerini içermektedir.

Biyobozunur Polimerlerin Sınıflandırılması

Biyobozunur polimerlerin (biyopolimer) büyük miktarı bütün organizmaların büyüme döngüleri sırasında kimyasal veya biyolojik olarak sentezlenmektedir. Biyopolimerlere indirgenebilen bazı mikroorganizmalar ve enzimler de incelenmiştir. Şekil 2'de biyobozunur polimerlerin sentezlerine bağlı olarak dört farklı kategorili bir sınıflandırmasını gösterilmektedir:

- a) Tarımsal kaynaklardaki agro-polimerler gibi biyokütlelerden elde edilen polimerler, ör. nişasta, selüloz,
- b) Mikrobiyal üretimden elde edilen polimerler, ör. polihidroksilalkanotlar, çeşitli mikrobiyal gumlar(ksantan, pullulan, kurdan, aljinat, dekstran vb)
- c) Tarımsal kaynaklardan elde edilen monomerler kullanılarak kimyasal olarak sentezlenen polimerler, ör. Poli (laktik asit),
- d) Hem monomerleri hem de polimerleri fosil kaynakların kimyasal sentezinden elde edilen polimerler (Bordes vd, 2009; Dursun vd, 2010).

Biyolojik olarak parçalanmayan petrokimya bazlı plastik ambalaj malzemelerinin neden olduğu çevresel atık sorunlarının yanında tüketicilerin yüksek kaliteli gıda ürünlerine olan talepleri, polisakkaritler ve proteinler gibi yıllık olarak yenilenebilir doğal biyopolimerler kullanılarak biyobozunur ambalajlama materyallerinin geliştirilmesini gündeme getirmiştir (Rhim&Ng, 2007).

Biyobozunur, yani doğada bozunan plastikler; nişasta, selüloz, protein gibi doğal polimerlerden üretilmektedir. Doğada bozunabildikleri için çevreyi daha az kirletmekte, atık sorununu azalttığı için tercih edilmektedirler (Saklar Ayyıldız, 2008).

Biyopolimer bazlı ambalajlama materyalleri gıda kalitesinin geliştirilmesi ve ürünlerdeki mikrobiyal gelişmeyi minimize ederek raf ömrünün uzatılması gibi bazı faydalı özelliklere sahiptir. Bu materyaller sadece neme, su buharına, gazlara ve çözünen maddelere karşı bariyer olarak değil, aynı zamanda bazı aktif maddelerin taşıyıcısı olarak da hizmet ederler. Ayrıca antioksidanlar, antifungal ajanlar, antimikrobiyaller, renk maddeleri vder gıda bileşenleri gibi büyük bir katkı çeşidinin birleştirilmesi için mükemmel araçlardır.

Doğal biyopolimerler biyolojik olarak parçalanması ve yenilenebilir olmasının yanında yenilebilir olduğu için de sentetik polimerlerin üzerinde avantajlara sahiptir (Rhim&Ng, 2007).

Özellikle biyopolimer bazlı antimikrobiyal filmler et, balık, tavuk ürünleri, tahıl, peynir, meyve ve sebze ürünlerini içeren geniş bir gıda grubu için, potansiyel uygulamaları ile gıda endüstrisinde daha çok ilgi uyandırmaktadır. Ancak, kombine özellikli biyopolimer filmlerin kullanılması özellikle nemli ortamlarda suya karşı hassaslığı ve nispeten az olan katılığı ve gücü nedeniyle sınırlıdır. Birçok araştırma çalışması hidrofilisiteyi azaltarak ve mekaniksel özellikleri geliştirerek biyopolimer bazlı filmlerin fiziksel özelliklerini iyileştirmeye odaklanmıştır. Nötral lipidler, yağ asitleri veya vakslar gibi hidrofobik materyaller biyopolimer filmlerin nem bariyeri özelliklerini geliştirmek için ilave edilmiştir. UV veya γ -radyasyonu, ultrasonik muamele ve ısı muamele gibi çeşitli fiziksel araçlar ve pH'nın ayarlanması, kimyasal modifikasyon ve çapraz bağlama ajanlarının ilavesi gibi kimyasal araçlar polimer matriksi içinde inter- veya intramoleküler çapraz bağlarla indüklenen biyopolimer bazlı filmlerin özelliklerini modifiye etmek için denenmiştir (Rhim vd., 2006).

Biyopolimer filmler nem göçünü ve uçucu bileşenlerin kaybını yavaşlatmakta, solunum oranını azaltmakta ve tekstürel özelliklerdeki değişiklikleri geciktirmektedir. Bu filmler mandalina, vişne ve çilek gibi farklı ürünlerin kaplanması için kullanılmaktadır. Yağlara karşı da mükemmel bariyerlerdir ve konvansiyonel sentetik filmlerle karşılaştırıldıklarında yüksek hassasiyetli gaz geçirgenlik oranına (CO_2/O_2) sahiptirler (Casariego vd., 2009).

Nano parçacıkların biyobozunur plastiklere entegre edilerek güçlendirilmesiyle, tamamen farklı özelliklerde yeni malzemeler geliştirilmekte ve materyallerin olumsuz özellikleri iyileştirilmektedir (Saklar Ayyıldız, 2008). Son zamanlarda, biyobozunur ambalajlama uygulamaları için uygun olan, hipertermofilik bakterilerden de üretilmesi bakımından ilave olarak termal-stabiliteyi de sağlayabilecek EPS ürünlerinin nanokompozitlere ilavesidir.

3. Biyobozunur Materyaller Olarak Mikrobiyal Ekzopolisakkarit (EPS)'ler

Ekzopolisakkaritler (EPS), hücre dışı polisakkarit olarak da adlandırılan ve birçok farklı mikroorganizma tarafından üretilen karbonhidrat polimerleridir (Botelho vd., 2014). Mikrobiyal EPS'ler, suda çözünebilir iyonik veya non iyonik biyopolimer özelliğinde olan yüksek moleküler ağırlığına sahip ve tekrarlanan üniteleri glikozidik bağlarla birleşen düzenli, dallanmış ya da dallanmamış yapılardır (Gürleyendağ, 2006). EPS' ler hücre dışına salgılandığında kültür ortamında mukoid koloniler oluştururken sıvı ortamlarda viskoz bir görünüm elde ederler. Saf kültürlerin EPS içeriğinde karbonhidrat, protein, hümkik maddeler, uronik asit, DNA bulunur. EPS' nin en önemli özelliği ise olumsuz şartlara karşı bakteriyi koruyabilmek ve savunabilmektir. Bu biyopolimerler bakteriyi fagositoza, bakteriyofajlara, protozoa, antibiyotik ve toksik bileşenlere, sıvı kaybına karşı koruyabilmesidir. Bu özellikler EPS üreten bakteriyi ortamda stabil ve diğer bakterilere karşı baskın olmasını sağlar (Ghaffari, 2013). EPS üreten türlerin çeşitliliği ve sağladığı avantajlar endüstriyel üretimin öncelikleri haline gelmiştir. Bu nedenle EPS' ler yeni bir biyomateryal olarak kabul edilmiştir. Reolojik ve fizikokimyasal özelliklerinden dolayı petrol, gıda, tekstil, ilaç, deterjan, kozmetik, tarım, atık su arıtımı gibi birçok endüstride uygulama alanına sahiptir. Jelleştirme, kıvam artırıcı ve biyofilm oluşturabilmesi gibi daha birçok üstün özellikleri bu biyomateryallerin dünya genelinde büyük bir pazar payına sahip olmasına neden olmuştur (Gürleyendağ, 2006). EPS' lerin insan sağlığına olumlu etkileri bilindiğinden kullanım alanlarının yaygınlaştırılması ve gelecekte kullanımının artması beklenmektedir. Bu alanların başında tıp gelmektedir. Tablo 3'de EPS üretici bakterilerin sağlığa faydaları gösterilmiştir.

Kanserin genetik tedavisinde, doku mühendisliğinde, yaraların iyileştirilmesinde veya hastalıkların teşhisinde kullanılabileceği öngörülmektedir (Moscovici, 2015). EPS üreten bakteriler üzerinde genetik çalışmalar devam etmekte ve modifiye edilen genler ile EPS

üretimini artırılarak gıda endüstrisinde kullanılabileceği üzerine çalışmalar yapılmıştır (Soyuçok vd., 2016).

EPS' ler temel olarak 2 kısma ayrılır (Şekil 3). Homopolisakkaritler (HoPS), α -D-glukan, β -D-glukan ve fruktan gibi tek tip monosakkaritlerden meydana gelir. Homopolisakkaritlerin sentezi, hücre dışına salgılanan spesifik enzimler tarafından gerçekleşir. Örneğin; dextran sentezinde D-glikozil-transferaz enzimi olarak da bilinen dekstransukraz tarafından yapılır. (Czaczyk&Myszka, 2007).

Günümüzde ticari öneme sahip homopolisakkaritlerin kullanımı başta gıda olmak üzere farmakoloji, tıp, hayvan yemi, prebiyotik gıdalar, geleneksel süt ve süt ürünleri gibi yaygın alanlara sahiptir.

Heteropolisakkaritlerin (HePS) sentezi homopolisakkaritlere göre daha kompleksir. Glikoziltransferaz aktivitesi ile iki veya daha fazla şeker birimlerinin tekrarlanması ile oluşur. Bu birimler çoğunlukla D-glukoz, D-galaktoz ve L-ramnozdan oluşur. Bunlara ek olarak N-asetil-D-glukozamin, N-asetil-D-galaktozamin gibi yapılarda bulunabilir (Donot vd. 2012). Şekil 4'de mikrobiyal EPS'lerin sınıflandırılması verilmiştir. EPS sentezi büyük ölçüde enerji gerektiren bir prostestir. Birçok bakteri EPS üretimi için enerjisinin % 70' den fazlasını kullanmaktadır (Staudt, 2009; Donot vd. 2012).

EPS çeşitliliğinin farklılığının kaynağında ise üretici mikroorganizmalar yer almaktadır. EPS üretici mikroorganizmalar birçok farklı habitattan izole edilebilirler. Deniz suları, toprak, tatlı sular, enfekte olmuş bitki materyali, atık sular gibi birçok alandan izole edilebilirler. Bazı insan ve hayvan patojenleri de EPS üretebilme yeteneğindedirler (Poyrazoğlu, 2007). Üretilen EPS' yi mikroorganizma enerji kaynağı olarak kullanmaz fakat hücreyi koruyarak dış ortamdan gelebilecek herhangi bir zarara karşı savunmayı sağlar. Birçok mikroorganizmanın EPS üretebilmesine rağmen, ticari üretimde kullanılan suşlar daha azdır. EPS' lerin insan sağlığına faydalarının kanıtlanması ve birçok alanda uygulanabilirliğinden dolayı, ekstrem çevreler de dahil birçok ortamdan EPS üretici suşlar izole edilebilmiştir. İzole edilen bu suşlar günümüzde biyoteknolojik uygulamalarda kullanılmaktadır.

EPS üretici mikroorganizmaların çeşitliliği oldukça fazladır. Fakat endüstriyel uygulamalarda kullanılan standart EPS' ler, bu çeşitliliğin yanında az kalmaktadır. Şekil 5'de çeşitli endüstrilerde mikrobiyal EPS'lerin farklı uygulamalarına yer verilmiştir. Özellikle yüksek viskozite ve jel oluşturma yeteneğine sahip olması bitki polimerlerine kıyasla tercih sebebi olmuş ve biyoteknolojik bir ürün olarak kabul edilmesini sağlamıştır (Sutherland, 1998). Bu nedenlerden dolayı yüksek ve farklı kimyasal içeriğe sahip EPS üretici suşların taranması oldukça önemlidir.

EPS sentezi temel olarak mikroorganizmaların kültür ortamlarında bulunan karbon ve nitrojen kaynaklarını kullanabilme yeteneklerine bağlıdır (Yılmaz&Çelik, 2007). Şekil 6' da mikrobiyal EPS sentezi gösterilmiştir. EPS kompozisyonunun temeli karbonhidrat ağırlıklı olmasına rağmen birçok farklı materyali içeriğinde bulunduran oldukça kompleks bir yapıdır. EPS içeriğindeki bileşenler arasında başlıca polisakkarit, çok daha az olarak protein, lipid, nükleik asit, üronik asit, fosfolipid ve glikoproteinler gibi farklı sınıflara ait makromoleküller bulunmaktadır. EPS bileşenleri her bakteri türü için farklılık göstermektedir. Bu nedenle mikroorganizmaların identifikasyonu ve sınıflandırılmasında, bu farklılık göz önünde bulundurulmaktadır (Czaczyk&Myszka, 2007). Karbonhidratların çeşitliliği oldukça fazladır. D-glukoz, D-galaktoz, D-mannoz, piranoz, heksoz ve üronik asit gibi nötral karbonhidratlar, nadiren de pentozlar ve L-heksoz veya heksozlar, glukozun ve galaktozun furanoz formlarıdır. Bunun dışında asetat esterleri, piruvatlar ve suksinatlar da bulundurulabilirler (Sutherland, 1998).

Arena A, Maugeri TL, Pavone B, Ianello D, Gugliandolo C, Bisignano G. 2006. Antiviral and immunoregulatory effect of a novel exopolysaccharide from a marine thermotolerant *Bacillus licheniformis*. *Int Immunopharmacol.*, 6: 8-13.

Ayana B, Turhan KN. 2010. Gıda ambalajlamasında antimikrobiyel madde içeren yenilebilir filmler/kaplamalar ve uygulamaları. *GIDA*, 35 (2): 151-158.

Ayhan Z. 2012, Yeni Ambalaj Teknolojileri, Gıda Mühendisliğinde Isıl Olmayan Teknolojiler, Baysal T, İçier F (baş editör), Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, Türkiye, s. 43-75.

Bağdatlı AB, Kayaardı S. 2010. Et ve Et Ürünlerinde Kullanılan Paketleme Yöntemleri. *Akademik Gıda*, 8 (2): 24-30.

Bajpai VK, Rather IA, Majumder R, Shukla S, Aeron A, Kim K, Kang SC. 2016. Exopolysaccharide and lactic acid bacteria: Perception, functionality and prospects. *Bangladesh J Pharmacol.*, 11: 1-23.

Botelho PS, Maciel MIS, Bueno LA, Marques MF, Marques DN. 2014. Characterisation of a new exopolysaccharide obtained from fermented kefir grains in soymilk. *Carbohydr Polym.*, 107:1-6.

Bilek SE. 2012. Vurgulu Elektrik Alan, Gıda Mühendisliğinde Isıl Olmayan Teknolojiler, Baysal T, İçier F (baş editör), Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, Türkiye, s. 261-280.

Bordes P, Pollet E, Averous L. 2009. Nanobiocomposites: Biodegradable Polyester/Nanoclay Systems, *Progress in Polymer Science*, 34: 125-155.

Casariello A, Souza BWS, Cerqueira MA, Teixeira JA, Cruz L, Di'az R, Vicente AA. 2009. Chitosan/Clay Films' Properties as Affected by Biopolymer and Clay Micro/Nanoparticles' Concentrations, *Food Hydrocolloids*, 1-8.

Chebot S, Ye L, Valsteren M, Lessard M, Roy D, Lacroix M, Daniel O. 2001. Exopolysaccharides from *Lactobacillus rhamnosus* RW-5995M stimulate TNF IL-6 and IL-12 in human and mouse cultured immunocompetent cells, and IFN- γ in mouse splenocytes. *Le lait Dairy Science and Technol.*, 81:683-697.

Czaczyk K, Myszkowski K. 2007. Biosynthesis of extracellular polymeric substances (EPS) and its role in microbial biofilm formation. *Polish J of Environ Stud.*, 16: 799-806.

Donot F, Fontana A, Baccou JC, Schorr-Galindo S. 2012. Microbial exopolysaccharides: Main example of synthesis excretion genetics and extraction. *Carbohydr Polym.*, 87: 951-962.

Dunne CP, Kluter RA. 2001. Emerging non-thermal processing technologies: criteria for success. *Aust J Dairy Technol.*, 56 (2):109-112.

Dursun S, Erkan N. 2009. Yenilebilir protein filmler ve su ürünlerinde kullanımı. *Journal of Fisheries Sciences. com*, 3 (4): 352-373.

Erol E, Turhan N. 2012. Yenilebilir film ve kaplamalar. *Türkiye 11. Gıda Kongresi*, 59 s, 10-12 Ekim, Hatay.

Freitas F, Alves VD, Reis MA. 2011. Advances in bacterial exopolysaccharides: from production to Biotechnological applications. *Trends in Biotechnology*, 29, 388-398.

- Ghaffari, E. 2013. Bazı Patojen Bakterilerin Ekzopolisakkarit (EPS) Üretimi ile Antibiyotik Dirençliliklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 69.
- Gürleyendağ B. 2006. Polisakkarit Üreten Ekstremofillerin Belirlenmesi ve Ekzopolisakkarit Üretimi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, 89.
- Hartzell PL, Millstein J, Lapaglia C. 1999. Biofilm formation in hyperthermophilic archaea Methods in Enzymology, 310:335–349.
- Işık H, Dağhan Ş, Gökmen S. 2013. Gıda Endüstrisinde Kullanılan Yenilebilir Kaplamalar Üzerine Bir Araştırma. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 8 (1): 26-35.
- Kılınç B, Çaklı Ş. 2001. Paketleme tekniklerinin balık ve kabuklu su ürünleri. Mikrobiyal Florası Üzerine Etkileri, Ege University Journal of Fisheries&Aquatic Sciences, 18(1-2): 279-291.
- Kılınç B, Çaklı Ş. 2004. Su ürünlerinin modifiye atmosferde paketlenmesi, Ege University Journal of Fisheries&Aquatic Sciences, 21(3-4): 349-353.
- Kishk YFM, Al-Sayed HMA. 2007. Free-radical scavenging and antioxidative activities of some polysaccharides in emulsions. LWT- Food Science and Technol., 40: 270–277.
- Kitazawa H, Harata T, Uemura J, Daito T, Kaneko T, Itoh T. 1998. Phosphate group requirement fo mitogenic activation of lymphocytes by an extracellular phosphopolysaccharide from *Lactobacillus delbrueckii* spp. *bulgaricus*. International Journal of Food Microbiology, 40, 169-175.
- Kitazawa H, Yamaguchi T, Miura M, Saito T, Itoh, H. 1993. B-cell mitogen produced by slime-forming, encapsulated *Lactobacillus lactis* ssp. *Cremoris* isolated from ropy sour milk, viili, Journal of Dairt Science, 76:1514-1519.
- Kodali VP, Sen R. 2008. Antioxidant and free radical scavenging activities of an exopolysaccharide from probiotic bacterium. Biotechnol J., 2:245-251.
- Kodali V, Das S, Sen, R. 2009. An EPS from a probiotic: Biosynthesis dynamics, composition and emulsifying activity. Food Res Int., 42:695-699.
- Kuşçu A, Pazır F. 2004. Gıda endüstrisinde ozon uygulamaları. GIDA, 29(2):123-129.
- Madhuri KV, Prabhakar KV. 2014. Microbial exopolysaccharides: Biosynthesis and potential applications. Oriental Journal of Chem., 30(3), 1401-1410.
- Moscovici M. 2015. Present and future medical applications of microbial exopolysaccharides, Front Microbiol., 6:1012.
- Nagaoka M, Hashimoto S, Watanabe T, Yokokura T, Moro Y. 1994. Anti-ulcer effects of lactic acid bacteria and their cell wall polysaccharides. Biological and Pharmaceutical Bull., 17: 1012–1017.
- Nair LS, Laurencin CT. 2007. Biodegradable polymers as biomaterials. Prog Polym Sci., 32: 762–798
- Nwodo UU, Green E, Okoh AI. 2012. Bacterial exopolysaccharides: functionality and prospects Int Jour Mol Sci., 13(11), 14002-14015.

- Ohlsson T, Bengtsson N. 2002. Minimal processing technologies in the food industry. CRC Press, Boca Raton, 288 pp.
- Pala ÇU, Toklucu AK. 2013. Microbial, physicochemical and sensory properties of UV-C processed orange juice and its microbial stability during refrigerated storage. Food Sci Technol, 50:426-431.
- Pawar PA, Purwar AH. 2013. Bioderadable polymers in food packaging. Amer Jour Engineer Res., 02(05):151-164.
- Raybaudi-Massilia RM, Mosqueda-Melgar J, Martín-Belloso O. 2008. Edible alginate-based coating as carrier of antimicrobials to improve shelf-life and safety of fresh-cut melon. Inter Jour Food Microbiol., 121: 313-327.
- Rhim JW, Park HM, Ha CS. 2013. Bio-nanocomposites for food packaging applications. Prog in Poly Sci., 38:1629– 1652.
- Rhim JW, Hong SI, Park HM, Ng KW. 2006. Preparation and characterization of chitosan-based nanocomposite films with antimicrobial activity, Jour of Agr and Food Chem., 54(16):5814-5822.
- Rhim JW, Ng PKW. 2007. Natural biopolymer-based nanocomposite films for packaging applications, Critic Rev in Food Sci and Nutr., 47(4): 411-433.
- Rodríguez C, Medici M, Rodríguez AV, Mozzi F, Font de Valdez G. 2008. Prevention of chronic gastritis by fermented milks made with exopolysaccharide producing *Streptococcus thermophilus* strains. Jour of Dairy Sci., 92, 2423- 2434.
- Saklar Ayyıldız S 2008. Ambalaj ve nanoteknoloji. http://www.gidabilimi.com/index.php?option=com_content&task=view&id=1553&Itemid=57.
- Soyuçok A, Ekiz T, Başığit Kılıç G. 2016. Ekzopolisakkaritlerin özellikleri ve gıda sanayindeki önemi. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı, 332-344.
- Siracusa V, Rocculi P, Romani S, Rosa MD. 2008. Biodegradable polymers for food packaging: a review. Trends in Food Sci & Technol., 19: 634-643.
- Sutherland IW. 1998. Novel and established applications of microbial polysaccharides, TIBTECH., 16: 41-46.
- Sürengil G, Kılınç B. 2011. Gıda-ambalaj sektöründe nanoteknolojik uygulamalar ve su ürünleri açısından önemi. Jour of Fish Sci., 5(4): 317-325.
- Sarıtaş Küçük G, Çelik ÖF, Türe H. 2017. Yenilebilir aljinat ve zein filmlerin gıda ambalajlamasında kullanımı. Ordu Univ J Sci Tech., 7(2): 295-311.
- TÜBİTAK. 2012. http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/TEYDEB/1511/gida/1511-GIDA-2012-GHS-02.pdf (Erişim Tarihi: 06.10.2013).
- Tural S, Sarıcaoğlu FT, Turhan S. 2017. Yenilebilir film ve kaplamalar: Üretimleri, uygulama yöntemleri, fonksiyonları ve kashı gıdalarda kullanımları. Akademik Gıda, 15(1): 84-94.

Torlak E, Nizamoğlu M. 2009. Doğal antimikrobiyal maddeler ile hazırlanan yenilebilir filmlerin *Listeria monocytogenes* üzerine etkileri. Veteriner Bilimleri Dergisi, 25 (1-2): 15-217.

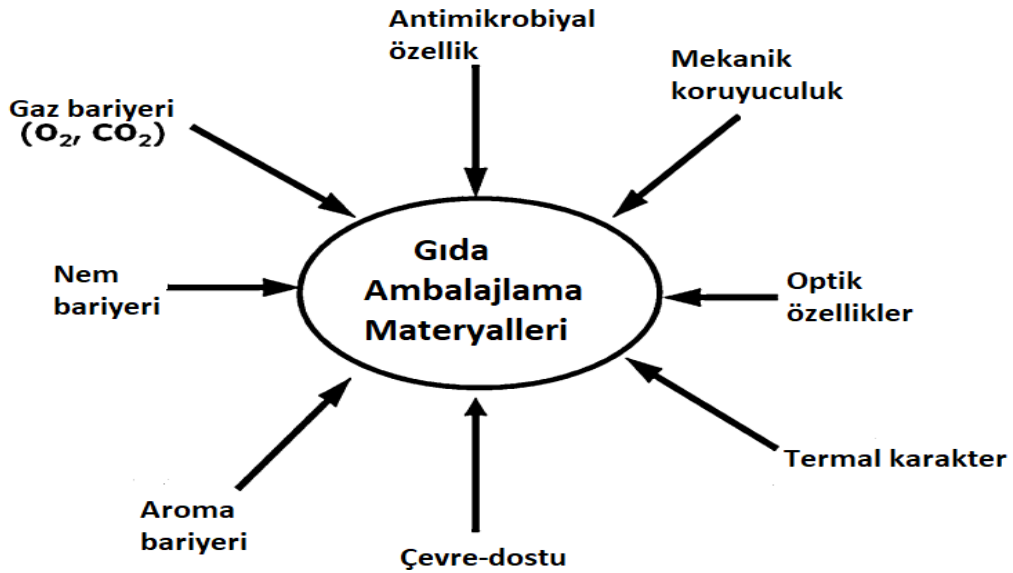
Vermeiren L, Devlieghere F, Van Beest M, Kruijff N, Debevere J. 1999. Developments in the active packaging of foods, Trends in Food Science & Technology, 10(3): 77-86.

Yıldız PO, Yangılar F. 2016. Yenilebilir film ve kaplamaların gıda endüstrisinde kullanımı. BEÜ Fen Bilimleri Dergisi, 5(1):27-35.

Yılmaz M., Çelik GY. 2007. Bakteriyel ekstraselüler polisakkaritler (EPS). Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi, 5:7-13.

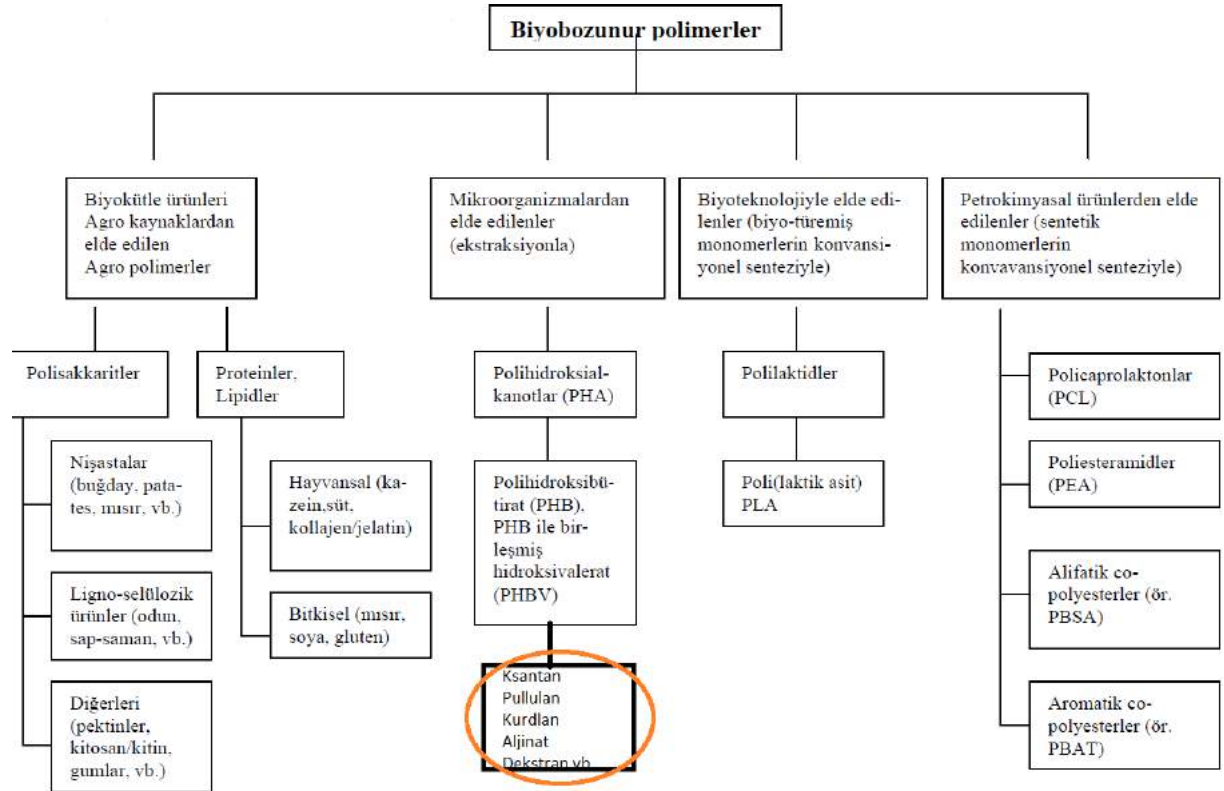
Zubillaga M, Weill R, Postaire E, Goldman C, Caro R, Boccio J. 2001. Effect of probiotics and functional foods and their use in different diseases. Nutrition Research, 21, 569-579.

Şekiller:



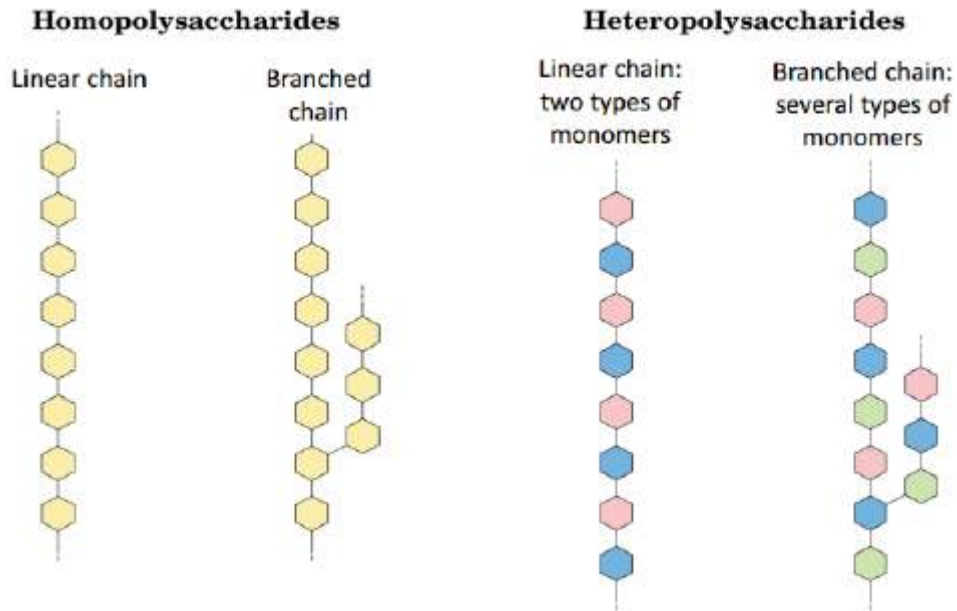
Şekil 1. Gıda ambalajlama materyallerinin genel özellikleri (Rhim vd, 2013).

Figure 1. General properties required for food packaging materials.



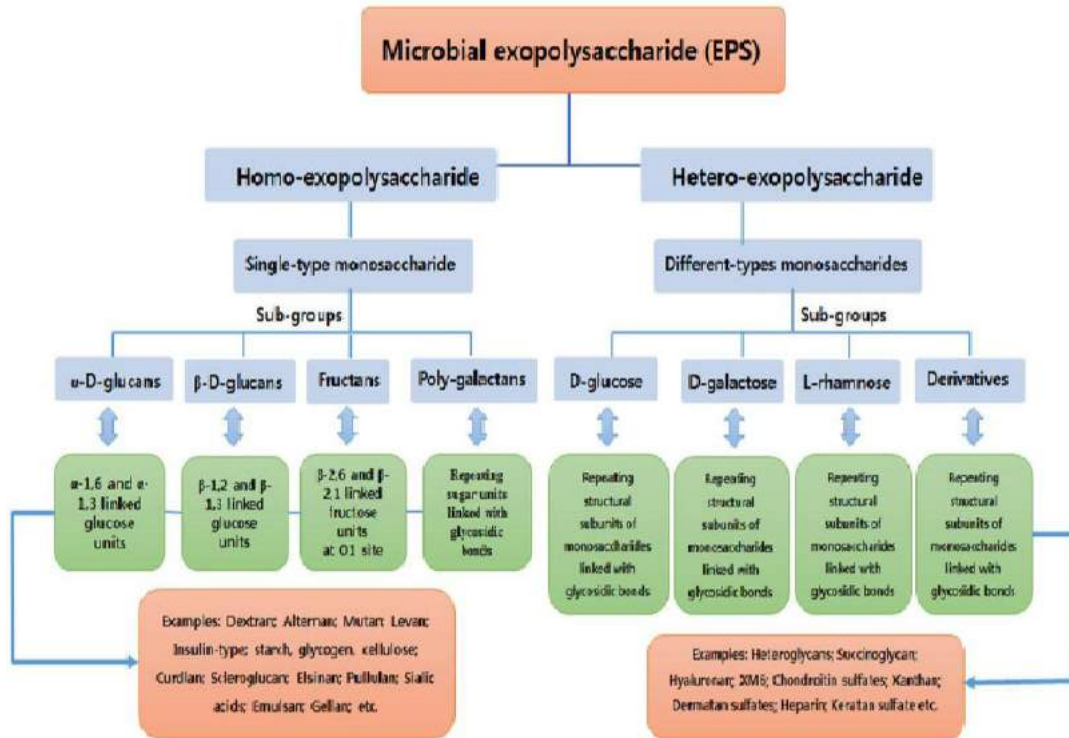
Şekil 2. Biyobozunur polimerlerin sentezlerine bağlı olarak sınıflandırılması (Bordes vd., 2009, Dursun vd., 2010).

Figure 2. Classification of the biodegradable polymers depending on the synthesis.

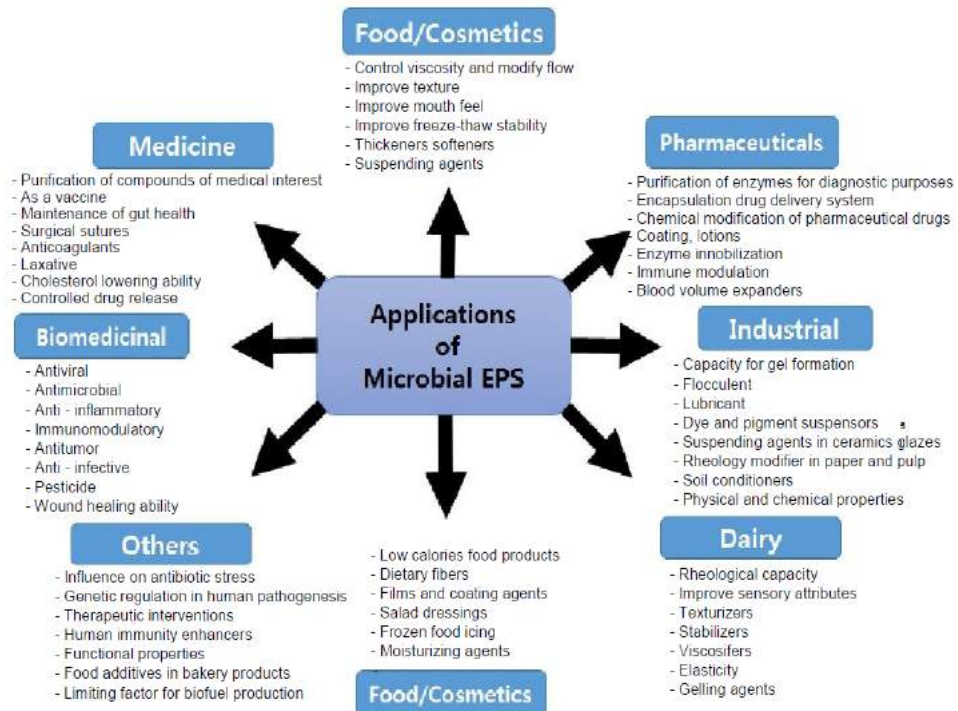


Şekil 3. Homo ve Hetero-polisakkaritler (Harutoshi, 2013).

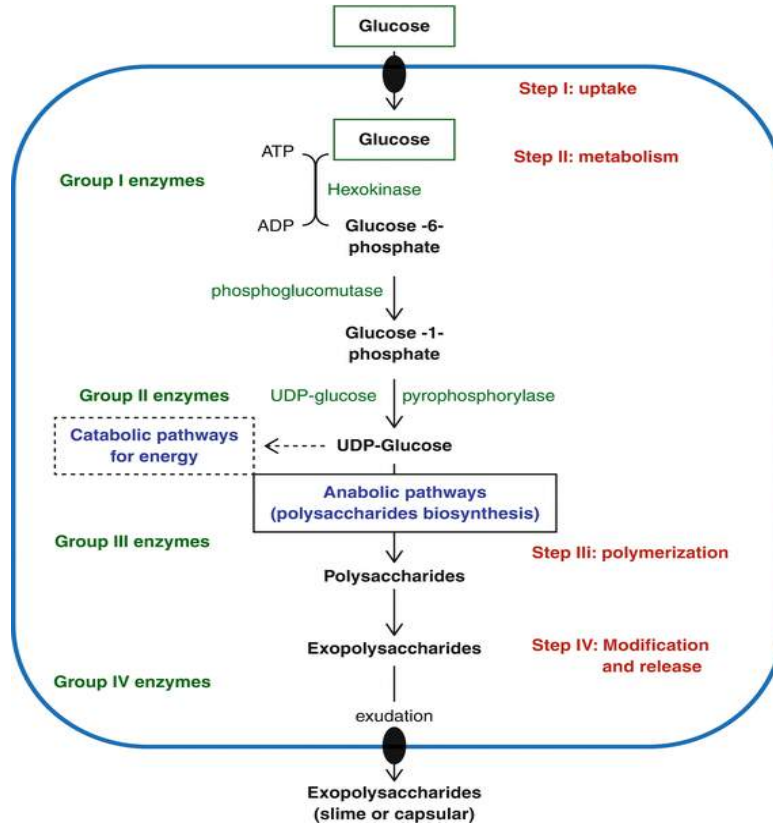
Figure 3. Homo and Hetero-polysaccharides.



Şekil 4. Mikrobiyal EPS'lerin sınıflandırılması (Bajpai vd., 2016).
Figure 4. Classification of bacterial exopolysaccharide.



Şekil 5. Çeşitli endüstrilerde mikrobiyal EPS'lerin farklı uygulamaları (Bajpai vd., 2016).
Figure 5. Multifarious applications of microbial exopolysaccharides (EPS) in various industries



Şekil 6. Mikrobiyal EPS sentezi (The prokaryotes, 179-192)

Figure 6. Synthesis of microbial EPS.

Tablo 1. Aktif/Akıllı ambalaj sistemleri ve gıdalarda kullanım alanları.

Table 1. Active packaging systems and uses of foods.

Aktif ambalaj sist.	Yapı	Gıda uygulamaları
O ₂ yakalayıcılar	Demir, Metal/asit, Enzim	Ekmek, kek, pizza, peynir, kür edilmiş et ve balık, kuru gıdalar, kahve vb
CO ₂ yakalayıcılar	FeO/Ca(OH) ₂ , Askorbat/NaHCO ₃ , CaO/aktif kömür	Kahve, taze balık ve et, yağlı tohumlar (fıstık vb)
Etilen yakalayıcılar	KMnO ₄ , aktif karbon	Meyve ve sebzeler ve tahıl ürünleri
Etanol yayıcılar	Kapsüle edilmiş etanol	Pizza, kek, ekmek, bisküvi, balık
Nem tutucular	Silika jel, Mineraller	Balık, et ve çiftlik ürünleri, tahıllar, kurutulmuş gıdalar, sebze ve meyveler
Tat/Koku tutucular	Selüloz asetat, sitrik asit, Aktif karbon/zeolit	Meyve suları, balık, ahıllar, çiftlik ürünleri, süt ürünleri ve meyve
Koruyucu madde yayıcılar	Organik asitler, bitki ekstraktı, BHA/BHT, vit. E	Tahıllar, et ve balık, ekmek, peynir, meyve ve sebzeler

Tablo 2. Yenilebilir filmler/kaplamalar ile ilgili dezavantajlar (Işık vd, 2013) ve EPS kullanılarak sunulan çözüm önerileri.

Table 2. Disadvantages related to edible films/coatings and solution suggestions introduced using EPS.

Dezavantaj	Çözüm
Uygulanacak materyal sayısının azlığı	Mikrobiyal çeşitliliğin geniş oluşuna bağlı olarak EPS kompozisyon ve karakter çeşitliliğinin fazla olması
Uygulama maliyetinin yüksek olması	EPS üretiminde substrat olarak yenilenebilir kaynaklar veya sanayi atıklarının kullanımı
Bir takım antioksidan ilavelerinde kanserojen etkilerinin ortaya çıkabilmesi	EPS'nin antioksidan ve sitotoksik aktivitelerine sahip olması
Petrol türevi materyallere göre daha az fiziksel ve kimyasal dirence sahip olmaları	EPS'lerin çok çeşitli molekül ağırlığına bağlı olarak fiziksel ve kimyasal dirençlerinin yüksek olmaları vder polimerlerle kolay modifiye edilebilir olmaları

Tablo 3. EPS üretici bakterilerin sağlığa faydaları (Madhuri ve Prabhakar, 2014).

Table 3. Health benefits of EPS producer bacteria.

EPS kaynağı	Sağlığa faydaları	Kaynak
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	Farelerde lenfositleri stimule etmek	Chebot vd., 2001
<i>Bifidobacterium bifidum</i> <i>Str. thermophilus</i> CRL 1190	Antiülser aktivite Kronik gastrit	Nagaoka vd., 1994 Rodríguez vd., 2008
<i>L. ssp. bulgaricus</i>	Farelere ait splenositleri stimule etmek	Kitazawa vd., 1993
<i>Bifidobacterium lactis</i> Bb12	Farelerde lenfositlerin çoğalması	Amrouche vd., 2006
<i>Bacillus licheniformis</i>	Antiviral ve immunostimülatör aktivite	Arena vd., 2006
<i>L. plantarum</i>	Antimutajenik aktivite	Kodali vd, 2009
<i>Bacillus coagulans</i>	Antioksidan ve antihiperglisemik aktivite	Kodali ve Sen, 2008
Kefir taneleri <i>L. bulgaricus</i> OLL1073R-1 <i>Rhizobium meliloti</i>	Antitümoral aktivite Antitümoral aktivite Antioksidan ve serbest radikal bağlayıcı aktivite	Zubillaga vd., 2001 Kitazawa vd., 1998 Kishk&Al-Sayed, 2007

Health Benefits of *Ganoderma lucidum* as a Medicinal Mushroom

Sanem Bulam^{1*}, Nebahat Şule Üstün², Aysun Pekşen³

¹Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Giresun University, Güre Campus, Giresun 28200, Turkey.

²Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Ondokuz Mayıs University, Kurupelit Campus, Atakum/Samsun 55139, Turkey.

³Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ondokuz Mayıs University, Kurupelit Campus, Atakum/Samsun 55139, Turkey.
sanem.bulam@giresun.edu.tr

Abstract

Ganoderma lucidum (Curtis) P. Karst., known as “Lingzhi” in China or “Reishi” in Japan, is a well-known medicinal mushroom and traditional Chinese medicine, which has been used for the prevention and treatment of bronchitis, allergies, hepatitis, immunological disorders and cancer. *G. lucidum* is rarely collected from nature and mostly cultivated on wood logs and sawdust in plastic bags or bottles to meet the demands of international markets. Diverse groups of chemical compounds with pharmacological activities, isolated from the mycelia and fruiting bodies of *G. lucidum* are triterpenoids, polysaccharides (β -D-glucans), proteins, amino acids, nucleosides, alkaloids, steroids, lactones, lectins, fatty acids, and enzymes. The biologically active compounds as primarily triterpenoids and polysaccharides of *G. lucidum* have been reported to possess hepatoprotective, antihypertensive, hypocholesterolemic, antihistaminic effects and antioxidant, antitumor, immunomodulatory, and antiangiogenic activities. Several formulations have been developed, patented and used as nutraceuticals, nutraceuticals and pharmaceuticals from *G. lucidum*'s water or ethanol extracts and rarely purified active compounds. As the result of clinical trials, various products become commercially available as syrup, injection, tablet, tincture or bolus of powdered medicine and an ingredient or additive in dark chocolate bars and organic fermented medicinal mushroom drink mixes such as green teas, coffees, and hot cacaos. This review has intended to give and discuss recent knowledge on phytochemical and pharmacological compositions, therapeutic and side effects, clinical trials, and commercial products of *G. lucidum*.

Keywords: Clinical trials, *Ganoderma lucidum*, medicinal, pharmacological

Özet

Çin'de “Lingzhi” veya Japonya'da “Reishi” olarak bilinen *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst., bronşit, alerji, hepatit, immünolojik bozukluklar ve kanser gibi çeşitli hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde kullanılan, tanınmış bir tıbbi mantar ve geleneksel Çin ilacıdır. *G. lucidum* nadiren doğadan toplanmakta ve uluslararası pazarların taleplerini karşılamak için çoğunlukla kütüklerde ve plastik torbalar veya şişeler içinde talaşlarda yetiştirilmektedir. *G. lucidum*'dan izole edilmiş farmakolojik aktiviteye sahip kimyasal bileşik grupları, triterpenoidler, polisakkaritler (β -D-glukanlar), proteinler, aminoasitler, nükleozitler, alkaloidler, steroidler, laktonlar, lektinler, yağ asitleri ve enzimlerdir. *G. lucidum*'un triterpenoidleri ve polisakkaritleri gibi biyolojik aktif bileşiklerinin hepatoprotektif, antihipertansif, hipokolesterolemik, antihistaminik etkileri ve antioksidan, antitümör, immünomodülatör ve antianjiyogenik aktiviteleri olduğu rapor edilmiştir. Başta *G. lucidum*'un meyve veren organları ve sporları, su veya etanol ekstraktları ve nadiren saflaştırılmış aktif bileşikleri ile çeşitli formülasyonlar geliştirilmiş, patenti alınmış ve nutrasötikler, nutrisötikler ve farmasötikler olarak kullanılmıştır. Klinik denemeler sonucunda, ticari olarak şurup, enjeksiyon, tablet, tentür veya kapsül ve bitter çikolatalarda ve yeşil çaylar, kahveler ve sıcak kakaolar gibi organik fermente edilmiş tıbbi mantar içecek karışımlarında bir bileşen veya katkı maddesi olarak kullanılabilir. Bu derleme *G.*

lucidum'un fitokimyasal ve farmakolojik kompozisyonları, terapötik ve yan etkileri, klinik denemeleri ve ticari ürünleri hakkında son bilgileri vermeyi ve tartışmayı amaçlamıştır.

Anahtar Sözcükler: Klinik denemeler, *Ganoderma lucidum*, tıbbi, farmakolojik

Introduction

Ganoderma lucidum (Curtis) P. Karst., also known as Ling Zhi, Reishi, Mannentake is a medicinal, wood-degrading basidiomycete with numerous pharmacological effects in addition to its key role in the environment as decomposer in nutrient cycle. *G. lucidum* is considered as “the king of herbs” which grows on the decaying and dead logs of deciduous trees like willow, oak, sweet gum, maple, elm and coniferous trees (*larix*, *picea* and *pinus*) (Khatian and Aslam, 2018; Sudheer et al., 2018). The most important pharmacologically active constituents of *G. lucidum* are triterpenoids and polysaccharides. Triterpenoids have been reported to possess hepatoprotective, anti-hypertensive, hypocholesterolemic and anti-histaminic effects, anti-tumor and anti-angiogenic activities, effects on platelet aggregation and complement inhibition. Polysaccharides, especially β -D-glucans, have been known to have anti-tumor effects through immunomodulation and anti-angiogenesis. In addition, polysaccharides have a protective effect against free radicals and reduce cell damage caused by mutagens. In general, *G. lucidum* triterpenes could directly suppress growth and invasive behaviour of cancer cells, whereas *G. lucidum* polysaccharides could synergistically stimulate the immune functions, resulting in the activation of anticancer activities of immune cells and production of cytokines (Paterson, 2006; Deepalakshmi and Mirunalini, 2011; Boh, 2013; Hapuarachchi et al., 2016a, b; Sohretoglu and Huang, 2018; Zhao et al., 2019). *G. lucidum* is distributed in green ecosystems both in tropical and temperate geographical regions in Asia, Africa, America and Europe (Wang et al., 2012b). It is also common in the mycobiota of Turkey (Sesli and Denchev, 2014).

G. lucidum is not classified as edible mushroom and not used in cooking because of its bitter taste and a wooden texture, however it is used in other various forms (Hapuarachchi et al., 2016a). In terms of ethnomedicinal knowledge, it has been widely used to promote health and longevity in Traditional Chinese Medicine as special teas or concoctions in China, Japan, and other Asian countries for over two millennia (Sudheer et al., 2018). It was both considered as the “herb of spiritual potency” or “plant of immortality” that extended the lifetime because of its medicinal properties by Chinese people and symbolized sanctity, success, goodness, happiness, fortune, immortality and good health in these countries. (Paterson, 2006; Sanodiya et al., 2009; Wachtel-Galor et al., 2011; De Silva et al., 2012; Hapuarachchi et al., 2018; Sudheer et al., 2018). It was first indexed in Shen Nong’s *Materia Medica* (206 BC-8 AD), known as the “Father of Chinese medicine”, as a longevity promoting and tonic herb of the non-toxic superior class (Zhu et al., 2007; Sharma et al., 2019). It is currently listed in the American Herbal Pharmacopoeia, Chinese Pharmacopoeia and Therapeutic Compendium (Wu et al., 2013). Today, this species is sold on the traditional local markets or supermarkets (Tibuhwa, 2018) and still used as medicine in traditional health care for the treatment of arthritis, neoplasia, cancer (alone or in combination with chemotherapy and radiotherapy), general disorders, genitourinary, dermatological and respiratory systems and in boosting the immune system by the indigenous people worldwide (Chang and Lee, 2004; Oyetayo, 2011; Valverde et al., 2015; Khastini et al., 2018; Tibuhwa, 2018). Therapeutic administration has been realized as oral, topical application and powder swallowing, cleaning wounds, tea extracts with other herbs and tonics for long illness and cancer treatment and herbal soup with ginseng after drying. The most common preparation has been hot water extraction technique. Bioavailability of mushroom’s active metabolite depends on the preparation technique (Khastini et al., 2018; Sudheer et al., 2018; Tibuhwa, 2018). Since the mushroom is very rare in the nature, fruiting bodies are artificially cultivated on wood logs and sawdust in plastic bags or bottles. *G. lucidum* can also be organically cultivated (Perumal, 2009). *G. lucidum* cultivation generally has at least three important contributions: production of health food, manufacture of nutraceuticals, and reduction of environmental pollution. Today, *G. lucidum*-

based products have been generally divided into three types of products, including fruiting bodies, mycelia and spore powder (Zhou et al., 2012; Hapuarachchi et al., 2018). *G. lucidum* mycelia, spores and fruiting bodies-derived drugs, nutraceuticals and dietary supplements as beverages, teas, powdered extracts, capsules, oral liquids, chewable tablets (Hyde et al., 2010; Taofiq et al., 2016; Wu et al., 2016) are currently available and widely spread on the world market especially in China, Japan and North America (Lindequist et al., 2005; Deepalakshmi and Mirunalini, 2011; Boh, 2013; Rathore et al., 2017; Reis et al., 2017; Hapuarachchi et al., 2018; Khatian and Aslam, 2018; Sudheer et al., 2018; Zhao et al., 2019). In addition, various *in vivo* and clinical studies have shown that the extracts, spore preparations and dietary supplements of *G. lucidum* have no or little side effects (Boh, 2013; Hapuarachchi et al., 2016a, b; Khatian and Aslam, 2018; Sohretoglu and Huang, 2018; Sudheer et al., 2018; Zeng et al., 2018). Since there has been an increasing interest in *G. lucidum*, it was aimed to give recent knowledge on phytochemical and pharmacological compositions, therapeutic and side effects, clinical trials, and commercial products of this species in this review.

Phytochemical, Pharmacological Composition and Therapeutic Properties of *G. lucidum*

G. lucidum includes polysaccharides, flavonoids and alkaloids, amino acids, steroids, oligosaccharides, proteins, mannitol, vitamins B1, B2, B6, choline and inositol (Cör et al., 2018). The water content of this mushroom has been reported as 90% and its dry matter consists of 10-40% protein, 2-8% fat, 3-28% carbohydrate, 3-32% fiber, 8-10% ash, minerals (Ca, P, K, Mg, Cu, Fe, Zn and Se) and some vitamins. All the essential amino acids are present in *G. lucidum*. Proteins are particularly rich in leucine and lysine (Cör et al., 2018; Khatian and Aslam, 2018). In another study, *G. lucidum* was considered to be useful as source of protein (7-8%), carbohydrates (3-5%), crude fat (3-5%), crude fiber (59%), ash (1.8%) and other trace elements on dry weight basis (Mau et al., 2001). *G. lucidum* was reported to have 16 amino acids, among them, glutamic acid, aspartic acid, glycine and alanine showed the highest relative abundance, whereas methionine showed the least (Wang et al., 2002). *G. lucidum* also contains a higher amount of chitin which makes it hard to chew and digest (Wachtel-Galor et al., 2011; Sudheer et al., 2018). *G. lucidum* has a high proportion of polyunsaturated fatty acids (PUFA) (Sanodiya et al., 2009; Wachtel-Galor et al., 2011). Stojkovic et al. (2014) compared the nutritional composition of wild *G. lucidum* from Serbia and cultivated *G. lucidum* from China. As a result, the amounts of proteins (11.34 g/100 g dw), total tocopherols (104.75 µg/100 g dw) and sugars (9.14 g/100 g dw) were higher in samples from Serbia while the amounts of organic acids (4.57 g/100 g dw), PUFA (42.42%), ergosterol (766.18 mg/100 g dw) and total phenolic compounds (3.30 mg/100 g dw) were higher in the samples from China. Yıldız et al. (2015) reported protocatechuic acid, *p*-hydroxybenzoic acid, catechin, chlorogenic acid, vanillic acid, syringic acid, *p*-coumaric acid, rutin and *t*-cinnamic acid were determined in high amounts as the major phenolic compounds in wild *G. lucidum*. Turfan et al. (2018) reported total soluble protein, total free amino acid, total phenolics, total flavonoids, glucose, fructose, sucrose and total soluble carbohydrates contents of cultivated *G. lucidum* as 83.68, 3.14, 55.47, 30.66, 37.55, 1.09, 0.26 and 245.42 mg/g, respectively. In addition, Ca, Fe, K, Mg, Na, P and Se amounts were 246.21, 109.42, 1345.07, 16.19, 6.46, 1662.06 and 2.47 mg/kg, respectively. Approximately 400 different bioactive compounds were reported in the fruiting bodies, mycelia, and spores of *G. lucidum* in various researches (Xu et al., 2011 a, b; Boh, 2013; Cör et al., 2018; Hapuarachchi et al., 2016a, 2018; Sudheer et al., 2018; Sharma et al., 2019; Zhao et al., 2019). According to Karthikeyan et al. (2009), the differences in the chemical composition of wild *G. lucidum* extracts were attributed to different sites of collection, quality of the strain, origin, cultivation conditions, stages of harvesting, and extraction processes of cultivated ones. *G. lucidum* has been considered to be a therapeutic fungal biofactory for bioactive compounds which can reduce the lethal effects of cancer. All parts of *G. lucidum* were indicated to contain polysaccharides, triterpenoids, and peptidoglycans and polyphenols as anticancer compounds (Paterson, 2006; Wachtel-Galor et al., 2011; Sudheer et al., 2018; Sharma et al., 2019). Anti-angiogenic polysaccharides (mainly α -1,3, β -1,3 and β -1,6-D-glucans, Ganoderan) and cytotoxic, antitumor, antimetastatic triterpenes/triterpenoids (mainly ganodermic acids,

ganodermic alcohols and lucidenic acids) of *G. lucidum* are main bioactive components to inhibit cancer development via suppressing cancer cells proliferation, invasion and metastasis, as well as promoting cancer cells apoptosis. They work by different molecular mechanisms and signaling pathways in different cancers. All of the *G. lucidum* polysaccharides contain heteropolymer structures with glucose as the major sugar component and are responsible for the structural analysis of anti-tumor polysaccharides to strengthen the immune system rather than direct cytotoxic effects. In *G. lucidum*, the chemical structure of the triterpenes is based on lanostane (mainly C30), a metabolite of lanosterol, and its biosynthesis is based on cyclization of squalene and extract of *G. lucidum* tastes bitter due to the presence of these triterpenoids. Triterpenoids of *G. lucidum* have been reported to have many enzyme inhibitory activities that are useful as chemotherapeutic agents. Moreover, *G. lucidum* polysaccharides and triterpenes have immunomodulating, immunostimulating, anti-inflammatory, anti-oxidant and radio-protective activities related to cancer (Dinesh Babu and Subhasree, 2008; Wachtel-Galor et al., 2011; Xu et al., 2011b; Wiater et al., 2012; Boh, 2013; Kao et al., 2013; Zhang et al., 2007; Zhou et al., 2012; Cheng and Sliva, 2015; Duru and Tel Çayan, 2015; Ferreira et al., 2015; Valverde et al., 2015; Cao et al., 2018; Cör et al., 2018; Sohretoglu and Huang, 2018; Sudheer et al., 2018; Ye, 2018). Liu et al. (2007) isolated a compound (Ganoderol B) from the fruiting body of *G. lucidum* and showed its anti-androgen effect against prostate cancer. However, the polysaccharides and triterpene contents change according to the parts and growing stages of the mushroom. Also, branching conformation and solubility characteristics were reported to affect the antitumorigenic properties of these polysaccharides (Wachtel-Galor et al., 2011; Nakagawa et al., 2018). Anticancer effects of polysaccharides, terpenes and proteins of *G. lucidum* existed the immunomodulatory effect including activation of cytotoxic T or B lymphocytes, macrophages, natural killer (NK) cells, dendritic cells and other immune cells along with their secretory products like tumor necrosis factor- α (TNF- α), reactive nitrogen, oxygen intermediates and interleukins (IL-1, IL-2, IL-3, IL-6); antiproliferative and pro-apoptotic effects on tumor cells via the promotion of the *in vitro* proliferation of undifferentiated spleen cells, and the production of cytokines and antibodies. Within the anticancer and antimetastatic activities, NF- κ B and MAPK, the most comprehensively investigated major pathways were shown to be activated and released cytokines that subsequently inhibited the growth of tumor cells. In addition, TLR-4 was an effective receptor involved in the host defense mechanism of the immune response to polysaccharides (Deepalakshmi and Mirunalini, 2011; Boh, 2013; Kao et al., 2013; Cheng and Sliva, 2015; Cao et al., 2018; Sohretoglu and Huang, 2018). In addition, other active compounds from *G. lucidum* have been described, such as ergostane sterols and ergosterol (provitamin D₂; range, 189.1-1453.3 μ g/g), nucleosides and nucleotides (T, U, I, A and G; 303-1217 μ g/g in the mushroom cap and 22-334 μ g/g in the stem) with platelet aggregation effect, fatty acids (palmitic acid, linoleic acid, oleic acid, stearic acid) with potential effect of tumor cell proliferation inhibition and fatty acids (nonadecanoic acid, heptadecanoic acid, stearic acid, palmitic acid) with inhibitory activity, alkaloids (choline, betaine, saponin, flavonoid, tannin), vitamins (riboflavin, vitamin C), essential and nonessential minerals (selenium (Se) up to 72 μ g/g dw; germanium (Ge) 489 μ g/g, Cu, Zn, P), hydrocarbons, monoterpenes and sesquiterpenes (Paterson, 2006; Wachtel-Galor et al., 2011; Boh, 2013; Cör et al., 2018; Sudheer et al., 2018). *G. lucidum* can biotransform 20-30% of inorganic Se present in the growth substrate into Se-containing proteins and organic Ge is not an essential element at low doses but it has been credited with immunopotentiating, antitumor, antioxidant, and antimutagenic activities (Wachtel-Galor et al., 2011; Sudheer et al., 2018). Lu et al. (2016) determined that water extracts of cultured mycelium from various species (*A. blazei*, *A. cinnamomea*, *G. lucidum* and *H. sinensis*) enhanced NK cell cytotoxic activity against cancer cells and *G. lucidum* might produce both stimulatory and inhibitory effects on immune cells, depending on the conditions. Boh (2013) emphasized that the anticancer activity of *G. lucidum* might be attributed to at least five groups of mechanisms: (1) activation/modulation of the immune response of the host, (2) direct cytotoxicity to cancer cells, (3) inhibition of tumor-induced angiogenesis, (4) inhibition of cancer cells proliferation and invasive metastasis behaviour, and (5) carcinogens deactivation with protection of cells.

On the other hand, a reversible and a highly specific competitive α -glucosidase inhibitor known as SKG-3 was also found in *G. lucidum* with an IC_{50} of 4.6 $\mu\text{g/mL}$ (Kim and Nho, 2004). In an animal study (diabetic rats), nonenzymic and enzymic antioxidant levels increased and lipid peroxidation levels decreased with *G. lucidum* treatment (Jia et al., 2009). Furthermore, the alcoholic extract of *G. lucidum* was found to minimize oxidative stress, restore cellular viability and aid in maintaining cellular redox balance under hypoxia (Kirar et al., 2017). Stojkovic et al. (2014) reported that samples from China revealed slightly better results for lipid peroxidation inhibition (EC_{50} 0.23 mg/mL), while the samples from Serbia exhibited inhibitory potential against human breast (GI_{50} 309.66 $\mu\text{g/mL}$) and cervical carcinoma (GI_{50} 311.19 $\mu\text{g/mL}$) cell lines. No cytotoxicity in non-tumour liver primary cell culture was observed for the different samples. Bal (2019) detected total antioxidant status (5.509 mmol/L), total oxidant status (10.177 $\mu\text{mol/L}$) and oxidative stress index (0.185 $\mu\text{mol/L}$). It was concluded that *G. lucidum* was a natural antioxidant and antimicrobial agent. Table 1 shows the common pharmacological effects of major biocompounds and various extracts of *G. lucidum*.

Ganoderma presents three characteristics for prevention or treatment of diseases: (1) it does not produce any toxicity or side effects; (2) it does not act on a specific organ and (3) it promotes the improvement of normalization of the organ function (Valverde et al., 2015). Because of its biologically active compounds, modern pharmacological tests have generally demonstrated some important pharmacological effects of *G. lucidum* such as anxiolytic, anti-angiogenic, antidepressant, antitumor, anticancer, cytotoxic, anti-metastatic, hypoglycemic, antihyperlipidemic, anti-histaminic, anti-obesity, anti-inflammatory, anti-hypertensive, anti-allergic, antihistaminic, antiradiation, hepatoprotective, chemopreventive, immunomodulating, anti-anemic, anti-androgenic, antimutagenic, antioxidant, antiparasitic, antihepatitis, anti-aging, anti-androgenic, anti-arthritis, antidiabetic, antibacterial, antiviral anti-HIV, prebiotic, neuro-protective, dermatocosmetic, acetylcholinesterase inhibitory, acute gastric ulcer mucoprotective, cytokine production inductive, inhibition of lipid peroxidation/oxidative DNA damage, maintenance of gut health, stimulation of probiotic, urinary tract in men, atherosclerosis, liver and kidney protective, cardiovascular potential activities in addition to other activities against such as fibromyalgia in women, platelet aggregation and topical sarcoidosis (Zhou et al., 2012; Sanodiya et al., 2009; Deepalakshmi and Mirunalini, 2011; Wachtel-Galor et al., 2011; Boh, 2013; Bishop et al., 2015; Duru and Tel Çayan, 2015; Ferreira et al., 2015; Valverde et al., 2015; Cör et al., 2018; Hapuarachchi et al., 2016a, b, 2017, 2018; Khatian and Aslam, 2018; Sudheer et al., 2018; Ye, 2018; Sharma et al., 2019; Zhao et al., 2019). Moreover, the effects of *G. lucidum* and its extracts such as polysaccharides, triterpenes and acids on the protection of neurological diseases as abnormal neurogenesis, epilepsy, spinal cord injury, neural tube defects, neurasthenia, depression and Alzheimer's, Parkinson's and cerebrovascular diseases, have been previously established (Ye, 2018; Zhao et al., 2019).

Table 1. Common pharmacological effects of *G. lucidum* major bioactive compounds/various extracts

Pharmacological effects	Major bioactive compounds/various extracts	References
Anti-cancer, (anti-angiogenic, cytotoxic, anti-tumor, anti-metastatic)	Polysaccharides (1→3, 1→4, and 1→6-linked β and α -D (or L)-glucans) Glycopeptides and peptidoglycans Triterpenoids (ganoderic, ganodermic, ganolucidic acids, ganoderals, ganoderiols, lucidumol, lucialdehyde, lucidenic acids)	Wachtel-Galor et al., 2011; Ferreira et al., 2015 Wachtel-Galor et al., 2011; Ferreira et al., 2015; Cör et al., 2018; Hapuarachchi et al., 2018; Sudheer et al., 2018 Yuen and Gohel, 2005; Wachtel-Galor et al., 2011; Boh, 2013; Duru and Tel Çayan, 2015
Immunomodulatory, anti-cancer and anti-tumor	Protein Ling Zhi-8 (LZ-8), lectin, ribosome inactivating proteins, antimicrobial proteins, glycopeptides/glycoproteins, peptidoglycans/proteoglycans, ganodermin A, ribonucleases, proteinases, metalloproteases, laccases	Zhou et al., 2007, 2012; Wachtel-Galor et al., 2011; Xu et al., 2011a; Boh, 2013; Cao et al., 2018; Sudheer et al., 2018
Anti-diabetic	Polysaccharides, proteoglycans, proteins (LZ-8) and triterpenoids	Ma et al., 2015
Anti-inflammatory	Ganoderic acids T-Q and lucideinic acids A, D2, E2, and P	Sliva et al., 2003
Anti-oxidant	Triterpenes, polysaccharides, polysaccharide-peptide complex and phenolic component Methanolic extracts; Phenolic and polysaccharide extracts	Mehta, 2014; Kana et al., 2015 Yıldız et al., 2015; Kumari et al., 2016; Heleno et al., 2012
Cardiovascular problems	Polysaccharides (Ganopoly)	Gao et al., 2004
Anti-viral	Triterpenoids against Enterovirus 71 Ganoderic acid derivatives against H5N1 and H1N1 influenza; Ganoderiol F, ganodermanontriol against HIV-1	Zhang et al., 2014 Zhu et al., 2015; Bishop et al., 2015
Anti- microbial	Polysaccharides Triterpenoids (ganoderic acids, ganodermin, ganoderic acid A, ganodermediol, ganodermanondiol, lucidumol B, ganodermanontriol, ganoderic acid B, ganolucidic acid B) Aqueous and methanolic extracts; methanolic extracts; MeOH and DCM extracts Triterpenes, ganomycein, and other aqueous extracts	Mehta, 2014 Cör et al., 2018; Hapuarachchi et al., 2018 Sudheer et al., 2018; Sanodiya et al., 2009; Stojkovic et al., 2014; Bal, 2019 Hleba et al., 2014

Clinical Trials, Side Effects and Toxicity of *G. lucidum*

In addition to various *in vitro* and *in vivo* studies previously conducted on therapeutic and medicinal properties of *G. lucidum* (Gao et al., 2005; Wachtel-Galor et al., 2011; Boh, 2013; Hapuarachchi et al., 2016a, b, 2017, 2018; Cao et al., 2018; Cör et al., 2018; Khatian and Aslam, 2018; Sudheer et al., 2018; Zeng et al., 2018), the pharmacological effectiveness of *G. lucidum* and its extracts, drugs, spores, tablets, capsules etc. have confirmed and proved by

clinical trials, mostly in Asian countries, such as China, Japan and Korea in addition to USA and Malaysia (Wachtel-Galor et al., 2011; Boh, 2013; Nahata, 2013; Cheng and Sliva, 2015; Hapuarachchi et al., 2016a, b; Cao et al., 2018; Cör et al., 2018; Sohretoglu and Huang, 2018; Sudheer et al., 2018; Zeng et al., 2018; Sharma et al., 2019; Zhao et al., 2019). However, due to the difficulty in obtaining large amounts of the pure triterpenoids and polysaccharides, double-blind clinical data of the active components are limited. No natural products or extracts from *Ganoderma* have been reported to enter clinical trial (Hapuarachchi et al., 2017). Although the data from recent *in vitro* and *in vivo* studies demonstrate promising anti-cancer effects, a need was identified for further (1) isolation and purification of compounds, with deeper understanding of their individual and synergistic pharmacological effects, (2) molecular level studies of the antitumor and immuno-supportive mechanisms, (3) well designed *in vivo* tests and controlled clinical studies, and (4) standardisation and quality control for *G. lucidum* strains, cultivation processes, extracts and commercial formulations (Boh, 2013). With regard to the effective components, fungal immunomodulatory proteins (FIPs) and polysaccharides were dominant of which LZ-8 and polysaccharides from *G. lucidum* were the mostly researched (Cao et al., 2018). Although the results of human studies provided some evidence that the antitumor effects of *G. lucidum* were mediated via effects on the immune system, all studies were conducted by the same research group and that other direct antitumor effects of *G. lucidum* had not been studied on humans *in vivo*, yet (Wachtel-Galor et al., 2011). Hapuarachchi et al. (2016b) concluded that most of the clinical trials were successful with *G. lucidum* preparation, however factors like small sample size, lack of a placebo control group, lack of information regarding long term treatment of the drug, age, patient's gender and side effects, standard method of extraction of *G. lucidum*, standard dosage and the number of patients treated undermine the validity of the results. For this reason, Hapuarachchi et al. (2016a) emphasized that the efficiency of *G. lucidum* in clinical treatments could be proven by systematic translational research programs using only standardized, preclinically evaluated and biologically active *G. lucidum* extracts in alternative treatments. Hence, studies on *G. lucidum* should focus on improving methods and further clinical research on human subjects should be performed with more scientific reproducibility. Boh (2013) listed the examples of published medical investigations with *G. lucidum* preparations including case studies and clinical trials with different dosages. The researcher emphasized that methodologies in the described cases were not often scientifically rigorous and the results were not statistically relevant. In addition, the experimental settings varied a lot and systematically designed double-blind placebo-controlled randomized trials. According to Cheng and Sliva (2015), complete safety analysis on *G. lucidum* was necessary. Although the efficacy of *G. lucidum* in cancer patients was reported, clinical observations were needed and it should be used with caution in patients when combined with chemotherapy. Moreover, although there were generally no serious side effects of using *G. lucidum* (Boh, 2013; Cao et al., 2018), patients should be monitored for liver toxicity (Yuen et al., 2004), chronic watery diarrhea (Wanachiwanawin et al., 2006) and fatal fulminant hepatitis (Wanmuang et al., 2007) that were previously reported as adverse side effects of commercial *G. lucidum* products consumption. In addition, Gill and Rieder (2008) reported that exposure of cells to higher levels of *G. lucidum* extracts caused significant reduction in cell viability in some cell lines. A few human sensitization to *G. lucidum* antigen and allergy and skin reactivity to spore and whole body extracts of *G. lucidum* cases were also previously reported. Patients with hypoglycemia, gastric ulcers and active gastrointestinal bleeding, tendency for bleeding, blood disorders like thrombocytopenia and patients who were on anticoagulants or antiplatelets medication, and under treatments for hypertension should be cautious since it lowered the blood sugar level, had anticoagulant effects, an additive effect on clotting factors and prolongation of prothrombin time and hypotensive properties. *G. lucidum* was not recommended for breastfeeding and pregnant women since no scientific data was found about effects on lactation (Hapuarachchi et al., 2016b; Sohretoglu and Huang, 2018).

Products of *G. lucidum* from Traditional Knowledge to Modern Commercial Perspective

All Traditional Chinese Medicine specialists believe that *G. lucidum* is the most highlighted one amongst the most powerful available adaptogens (Khatian and Aslam, 2018). The “mushroom of immortality” has been utilized as herbal extract like concoctions of tea and tonics and a remedy in Traditional Chinese Medicine to improve health and longevity for thousands of years, as well as in the treatment of neurasthenia, hypertension, hepatopathy, carcinoma, fatigue, coughing, chronic hepatitis, bronchitis, asthma, insomnia, indigestion, high cholesterol, nephritis and neurosis in China, Japan and Korea (Wang et al., 2012b; Khatian and Aslam, 2018; Sudheer et al., 2018). In Asia, *Ganoderma* has been administered as drugs in the treatment of cancer for centuries since it exhibits anticancer effect alone or in combination with chemotherapy and radiotherapy in addition to reducing the side effects and pain of cancer patients during the treatment via immune system suppression and fatigue (Boh, 2013; Valverde et al., 2015; Sudheer et al., 2018). Jiaogulan (*Gynostemma pentaphyllum*) is mixed with *G. lucidum* and made “Lingzhi Jiaogulan oral liquid” which helps in relieving palpitation, shortness of breath and insomnia (Yan, 2015). *In vitro* and *in vivo* studies, using combinations of green tea extract and *G. lucidum* have proven its synergistic effects in cancer prevention and treatment (Thyagarajan et al., 2007). In addition, traditional remedies known as “Lingzhi Bao” like China *G. lucidum* essence have been utilized with an increase by the people (Zhou et al., 2012). There are nearly 200 medicines and compounded medicines containing *Ganoderma* available within China (Chen et al., 2016). Nowadays, *G. lucidum* has been recognized as an alternative adjuvant in the prevention and treatment of leukemia, carcinoma, heart disease, hypertension, hepatitis, neurasthenia and diabetes, as well as an immune system enhancer with health benefits. It can also clean the blood, detoxify and regulate endocrine function and help for promoting longevity and strengthening health (Zhou et al., 2012; Sanodiya et al., 2009; Ye, 2018). More than 100 brands of different products based on *G. lucidum* can be found in the world market (Lai et al., 2004). Various products such as dried powder and aqueous/ethanol extracts of *G. lucidum* are prepared from its cultivated fruiting bodies, mycelia and spore powder and have been commercialized as drugs, dietary supplements, nutraceuticals, functional foods, mycopharmaceuticals and cosmetology products worldwide (Lai et al., 2004; Zhou et al., 2012; Bishop et al., 2015; Valverde et al., 2015; Hapuarachchi et al., 2018). These include crushed fruiting bodies, fermentation broth, crude extracts and isolated bioactive constituents in various formulations, which are marketed all over the world in the form of *G. lucidum* slices, powdered spore solution for injection, pills, tablet, oral liquid, health drink, granule, tincture, bolus; soup, yogurt, black/ green tea, coffee, cocoa powder (Lindequist et al., 2005; Deepalakshmi and Mirunalini, 2011; Bishop et al., 2015; Zhao et al., 2019); spore oils in capsule, soft capsule, cream, hair tonic and syrup (Wachtel-Galor et al., 2011; Hapuarachchi et al., 2018) in addition to alcoholic beverages (Bishop et al., 2015; Veljovic et al., 2019), herbal and *Sanqi* wines (Hapuarachchi et al., 2018), tonic liquor (Xu, 2001), beer, traditional rice wine (Yakju), ginseng *G. lucidum* *Sihe* liquor and healthy wine of germanium-enriched *Ganoderma* and *Cordyceps* (Zhou et al., 2012; Zhao et al., 2019) and ointments, antiseptic creams and herbal soaps (Sudheer et al., 2018). Over 1,000 *Ganoderma* health food products were certified by Chinese government (Chen et al. 2016). In addition, *G. lucidum* could be considered as natural preservatives of food industry (Kana et al. 2015). Functional food studies for emulsion type sausage (Ghobadi et al., 2018), smoked fish sausage (Wannasupchue et al., 2011), yogurt (Li et al., 2011), bread (Chung et al., 2004) and alcoholic beverages (Veljovic et al., 2019) have been also conducted. GanoPoly and Immulink MBG as *G. lucidum* nutraceuticals are aqueous polysaccharide fractions isolated with patented methods (Bishop et al., 2015). In addition, BreastDefend™, MycoPhyto® Complex, New Chapter®, LifeShield® Immunity and ReishiMax capsules are examples of marketed products of *G. lucidum* extracts with or without other mushrooms claiming diverse biological activities (De Silva et al., 2013). Many pharmaceutical, cosmetology and beauty products made from this mushroom such as day and night cream, whitening cream, anti-aging facial mask, face serum, toothpaste, lotion and shampoo are available in the markets and demand high price (Taofiq et al., 2016; Wu et al., 2016; Hapuarachchi et al., 2018). Giavasis (2014) reported that, Lentinan, an acidic proteoglycan

from *G. lucidum* has been used as anti-HIV drug. The annual sale of products derived from *G. lucidum* was estimated to be more than US\$ 2.5 billion in Asian countries, including China, Japan, and South Korea (Li et al. 2013; Bishop et al., 2015). Li et al. (2016) showed China was the largest producer and exporter with a capacity over 110,000 MT/year of fruiting bodies, slices, and spore powders as most popular products among consumers. Meanwhile, many patented products have emerged which include the preparation of anti-tumor, liver function accelerant, lowering of blood pressure, hypoglycemic activity, lowering of cholesterol levels, treatment of chronic bronchitis, immunomodulator, lysozyme as antibiotic and shampoo, body shampoo, etc. (Zhou et al., 2012). Boh (2013) established the patent documents on *G. lucidum* spores and dry pulverised mycelia, diverse production and disclosing isolation methods of triterpenes, clinical, *in vivo* and *in vitro* tests, immunostimulation and disclosing isolation methods of pharmacologically active polysaccharides, proteins, glycopolysaccharides, glycoproteins and peptidoglycans isolated from *G. lucidum*, preparation methods of crude extracts from *G. lucidum* with complex compositions and anticancer pharmaceutical formulations containing *G. lucidum*. The simplest manufacturing type consists of intact fruiting bodies dried and ground to powder and then processed to capsule or tablet form. Other “nonextracted” products are prepared from the following three sources: (1) dried and powdered mycelia harvested from submerged liquid cultures grown in fermentation tanks; (2) dried and powdered combinations of substrate, mycelia, and mushroom primordia, following inoculation and incubation of a semisolid medium with fungal mycelia; and (3) intact fungal spores or spores that have been broken by mechanical means or have had the spore walls removed (Wachtel-Galor et al., 2011). Generally, for other products preparing with biocompounds “extracted”, most polysaccharides are extracted by using hot water-extract-alcohol or water-extract-alkali precipitation methods. Novel technologies using ultrasound, microwave and enzymatic methods have recently been developed to increase the yield in shorter extraction times. The extracted polysaccharides are further isolated and purified by fractional precipitation, acidic precipitation, ion exchange chromatography, gel filtration, affinity chromatography and TLC. Triterpenes are usually extracted by using organic solvents such as methanol, ethanol, acetone, chloroform, ether or a mixture of these solvents followed by different separation methods. Ultrasonic, normal and reverse-phase HPLC and silica gel column chromatography techniques are currently being used to enhance the rate of extraction of triterpenes by destroying the dense structure in the cells. *G. lucidum* proteins, peptidoglycans and glycoproteins are extracted with the processes containing preparative chromatographic techniques, such as gel filtration and ion exchange chromatographies in addition to initial extractions with water or alkaline aqueous solutions (Wachtel-Galor et al., 2011; Boh, 2013; Kao et al., 2013; Ferreira et al., 2015; Sudheer et al., 2018). Moreover, supercritical CO₂ with or without co-solvent, subcritical water and subcritical petroleum ether were previously used to extract various biocompounds such as ganoderic acids, ganoderic alcohols, β -glucans and other polysaccharides, chitins, ergosterol and fatty acids of *G. lucidum* (Wachtel-Galor et al., 2011; Boh, 2013; Morales et al., 2018). The use of nanotechnology to administer extracts of *G. lucidum* might also improve the bioavailability of the drugs and effectiveness (Li et al., 2010). After extraction of biocompounds, they were evaporated to dryness and tabulated/encapsulated either separately or integrated together in designated proportions. Several other products have been prepared as binary, ternary or more complex mixtures of powdered *G. lucidum* and other mushrooms and even with other medicinal herbs (Wachtel-Galor et al., 2011). However, the amount and percentage of each component could be very diverse in natural and commercial products (Wachtel-Galor et al., 2011; Zhou et al., 2012). Chang and Buswell (2008) randomly selected 11 samples of commercial *G. lucidum* products purchased in Hong Kong shops and evaluated for the two major active components, triterpenes and polysaccharides. The triterpene content ranged from undetectable to 7.8% and the polysaccharide content varied from 1.1-15.8%. Boh (2013) and Zeng et al. (2018) underlined that the major obstacle for the acceptance of natural products, such as *G. lucidum*, in the doctrines of Western pharmaceutical and medical systems, is the complexity and variability of preparations from natural sources. If complex mixtures were of a standardised high quality and the homogeneity, they could bring

significant advantages due to synergistic effects. Paterson (2006) informed that in the United States, the Food and Drug Administration (FDA) does not regulate the marketing of fungal medicinal products. Thus, Wu et al. (2017) evaluated 19 batches of products of *G. lucidum* herbal/mushroom supplements purchased in the United States based on their bioactive components including triterpenes and polysaccharides by using chromatographic methods and saccharide mapping. The results showed that the measured ingredients of only 5 tested samples (26.3%) were in accordance with their labels. Loyd et al. (2018) analyzed 20 manufactured products (e.g., pills, tablets, teas, etc.) and 17 grow your own (GYO) kits labeled as containing *G. lucidum*. They identified the majority (93%) of the manufactured reishi products and almost half of the GYO kits as *G. lucidum*. Their results indicated that the content of these products varied and a better labeling was needed to inform consumers before these products were ingested or marketed as medicine. In addition, some researchers have developed methods to aid with assessment of the bioavailability of various ganoderic acids, while others have studied factors that may influence the bioavailability (Bishop et al., 2015). Although the pharmacokinetics of other fungal polysaccharides were previously evaluated, how to figure out the pharmacodynamics, standardize the quality and perform reliable pharmacokinetic and bioavailability studies of *G. lucidum* polysaccharides remained to be determined (Cheng and Sliva, 2015; Ferreira et al., 2015; Cao et al., 2018; Zeng et al., 2018). In phytotherapeutic approach, a fraction of an active extract or mixture of such fractions might prove better therapeutically, less toxic and inexpensive compared to pure isolated compounds. However, some problems have been with *G. lucidum* based products because of low reproducibility and poor quality control. Hence, it has been important to develop acceptable and reproducible protocols for manufacturing, extraction and purification processes to ensure high quality, effective, standard and safe crude *G. lucidum* products and preparations (Zhou et al., 2012; Nahata, 2013; Hapuarachchi et al., 2018).

Conclusion

G. lucidum has long been reputed to extend the life span and to increase youthful vigour and vitality. The specific reported attributes of *G. lucidum* include lowering the risk of cancer, heart disease and infection. These health-promoting effects are believed to be mediated via the antioxidant, hypotensive, anti-inflammatory and immunomodulatory properties of the mushroom. The data obtained from the research studies demonstrate the effect of *G. lucidum* only on the molecular level. Hence, more preclinical and clinical studies are necessary for the validation of this natural product in the prevention and/or therapy of cancer. In addition, *G. lucidum*-derived products could not meet the demand of consumers and achieve the goals of development not only in the technology content but also in the product quality. Therefore, it is necessary to deeply study the bioactive components from different *G. lucidum* and identify their structures and their affecting mechanisms. Then, based on the chemistry and pharmacodynamics research, the new control standard and production process of *G. lucidum* products should be developed in addition to modern cultivation methods. The application of standard pharmaceutical methods to the quality assurance, safety assessment and efficacy testing of *G. lucidum* compounds will be the first step in the process of bringing them from the field into the health establishments.

References

- Bal C. 2019. Antioxidant and antimicrobial capacities of *Ganoderma lucidum*. J Bacteriol Mycol Open Access, 7(1):5-7.
- Bishop KS, Kao CHJ, Xu Y, Glucina MP, Paterson RRM, Ferguson LR. 2015. From 2000 years of *Ganoderma lucidum* to recent developments in nutraceuticals. Phytochemistry, 114:56-65.
- Boh B. 2013. *Ganoderma lucidum*: A potential for biotechnological production of anti-cancer and immunomodulatory drugs. Recent Pat Anticancer Drug Discov, 8:255-287.

- Cao Y, Xu X, Liu S, Huang L, Gu J. 2018. Ganoderma: A cancer immunotherapy review. *Front Pharmacol*, 9:1217.
- Chang YS, Lee SS. 2004. Utilisation of macrofungi species in Malaysia. *Fungal Divers*, 15:15-22.
- Chang ST, Buswell JA. 2008. Safety, quality control and regulational aspects relating to mushroom nutraceuticals. *Proc. 6th Intl. Conf. Mushroom Biology and Mushroom Products*. GAMU GmbH, Krefeld, Germany. pp. 188-95.
- Chen RY, Kang J, Du GH. 2016. Construction of the quality control system of *Ganoderma* products. *Edi and Med Mushr*, 24(6):339-344.
- Cheng S, Sliva D. 2015. *Ganoderma lucidum* for cancer treatment: We are close but still not there. *Integr Cancer Ther*, 14(3):249-257.
- Chung H, Lee J, Kwon O. 2004. Bread properties utilizing extracts of *Ganoderma lucidum* (GL). *J. Korean Soc. Food Sci., Nutr.* 33:1201-1205.
- Cör D, Knez Z, Hrnčič MK. 2018. Antitumour, antimicrobial, antioxidant and antiacetylcholinesterase effect of *Ganoderma lucidum* terpenoids and polysaccharides: A review. *Molecules*, 23:649.
- De Silva DD, Rapior S, Fons F, Bahkali AH, Hyde KD. 2012. Medicinal mushrooms in supportive cancer therapies: an approach to anti-cancer effects and putative mechanisms of action. *Fungal Divers*, 55:1-35.
- De Silva DD, Rapior S, Sudarman E, Stadler M, Xu J, Alias SA, Hyde KD. 2013. Bioactive metabolites from macrofungi: ethnopharmacology, biological activities and chemistry. *Fung Divers*, 62:1-40.
- Deepalakshmi K, Mirunalini S. 2011. Therapeutic properties and current medical usage of medicinal mushroom: *Ganoderma lucidum*. *IJPSR*, 2(8):1922-1929.
- Dinesh Babu P, Subhasree RS. 2008. The sacred mushroom “Reishi”-A review. *American-Eurasian J Bot*, 1(3):107-110.
- Duru ME, Tel Çayan G. 2015. Biologically active terpenoids from mushroom origin: A review. *Rec. Nat. Prod.*, 9(4):456-483.
- Ferreira ICFR, Heleno SA, Reis FS, Stojković D, Queiroz MJ, Vasconcelos MH, Soković M. 2015. Chemical features of *Ganoderma* polysaccharides with antioxidant, antitumor and antimicrobial activities. *Phytochemistry*, 114:38-55.
- Gao H, Chan E, Zhou F. 2004. Immunomodulating activities of *Ganoderma*, a mushroom with medicinal properties. *Food Rev Int*, 20:123-161.
- Gao Y, Gao H, Chan E, Tang W, Xu A, Yang H, Huang M, Lan J, Li X, Duan W, Xu C, Zhou S. 2005. Antitumor activity and underlying mechanisms of Ganopoly, the refined polysaccharides extracted from *Ganoderma lucidum*, in mice. *Immunol Invest*, 34:171-198.
- Ghobadi R, Mohammadi R, Chabavizade J, Sami M. 2018. Effect of *Ganoderma lucidum* powder on oxidative stability, microbial and sensory properties of emulsion type sausage. *AdvBiomed Res*, 7:24.

- Giavasias I. 2014. Polysaccharides from medicinal mushrooms for potential use as nutraceuticals. In: Benkeblia N (Ed.), Polysaccharides: Natural Fibers in Food and Nutrition, 1st Edition, CRC Press. pp.171-206.
- Gill SK, Rieder MJ. 2008. Toxicity of a traditional Chinese medicine, *Ganoderma lucidum*, in children with cancer. *Can J Clin Pharmacol*, 15(2):275-85.
- Hapuarachchi KK, Wen TC, Jeewon R, Wu XL, Kang JC, Hyde KD. 2016a. Mycosphere Essays 7. *Ganoderma lucidum*-are the beneficial anti-cancer properties substantiated? *Mycosphere*, 7(3):305-332.
- Hapuarachchi KK, Wen TC, Jeewon R, Wu XL, Kang JC. 2016b. Mycosphere Essays 15. *Ganoderma lucidum*-are the beneficial medical properties substantiated? *Mycosphere*, 7(6):687-715.
- Hapuarachchi KK, Cheng CR, Wen TC, Jeewon R, Kakumyan P. 2017. Mycosphere Essays 20: Therapeutic potential of *Ganoderma* species: Insights into its use as traditional medicine. *Mycosphere*, 8(10):1653-1694.
- Hapuarachchi KK, Elkhateeb WA, Karunarathna SC, Cheng CR, Bandara AR, Kakumyan P, Hyde KD, Daba GM, Wen TC. 2018. Current status of global *Ganoderma* cultivation, products, industry and market. *Mycosphere*, 9(5):1025-1052.
- Heleno SA, Barros L, Martins A, Ferreira ICFR. 2012. Fruiting body spores and in vitro produced mycelium of *G. lucidum* from Northeast Portugal: a comparative study of the antioxidant potential of phenolic and polysaccharidic extracts. *Food Res Int*, 46:135-140.
- Hleba L, Vuković, Petrová J, Kačániová M. 2014. Antimicrobial activity of crude methanolic extracts from *Ganoderma lucidum* and *Trametes versicolor*. *Anim Sci Biotechnol*, 47:89-93.
- Hyde KD, Bahkali AH, Moslem MA. 2010. Fungi—An unusual source for cosmetics. *Fungal Divers*, 43:1-9.
- Jia J, Zhang XI, Hu YS, Wu Y, Wang QZ, Li NN, Guo QC, Dong XC. 2009. Evaluation of in vivo antioxidant activities of *G. lucidum* polysaccharides in STZ-diabetic rats. *Food Chem*, 115:32-36.
- Kana Y, Chen T, Wu Y, Wu J. 2015. Antioxidant activity of polysaccharide extracted from *Ganoderma lucidum* using response surface methodology. *Int J Biol Macromol*, 72:151-157.
- Kao CHJ, Jesuthasan AC, Bishop KS, Glucina MP, Ferguson LR. 2013. Anti-cancer activities of *Ganoderma lucidum*: active ingredients and pathways. *Functional Foods in Health and Disease*, 3(2):48-65.
- Karthikeyan M, Radhika K, Bhaskaran R, Mathiyazhagan S, Velazhahan R. 2009. Rapid detection of *Ganoderma lucidum* and assessment of inhibition effect of various control measures by immunoassay and PCR. *Afr J Biotechnol*, 8:2202-2208.
- Khastini RO, Wahyuni I, Saraswati I. 2018. Ethnomycology of bracket fungi in Baduy Tribe Indonesia. *Biosaintifika: J Biol Educ*, 10(2):424-432.
- Khatian N, Aslam M. 2018. A review of *Ganoderma lucidum* (Reishi): A miraculous medicinal mushroom. *Inventi Rapid: Ethnopharmacology*, 2018(4):1-6.

- Kim SD, Nho HJ. 2004. Isolation and characterization of alpha-glucosidase inhibitor from the fungus *G. lucidum*. J Microbiol, 42(3):223-227.
- Kirar V, Nehra S, Mishra J, Rakhee R, Saraswat D, Misra K. 2017. Lingzhi or Reishi medicinal mushroom, *Ganoderma lucidum* (Agaricomycetes), as a cardioprotectant in an oxygen-deficient environment. Int J Med Mushrooms, 19(11):1009-1021.
- Kumari K, Prakash V, Rana S, Sagar A. 2016. In vitro antioxidant activity of methanolic extract of *G. lucidum* (Curt.) P. Karst. IJASR, 1(5):51-54.
- Lai T, Gao Y, Zhou SF. 2004. Global marketing of medicinal Ling Zhi mushroom *Ganoderma lucidum* (W.Curt.:Fr.) Lloyd (Aphyllophoromycetidae) products and safety concerns. Int J Med Mush, 6:189-194.
- Li N, Hu YL, He CX, Hu CJ, Zhou J, Tang GP, Gao JQ. 2010. Preparation, characterisation and anti-tumour activity of *Ganoderma lucidum* polysaccharide nanoparticles. J Pharm Pharmacol, 62(1):139-44.
- Li J, Chen W, Li XY, Cheng F. 2011. *Ganoderma* yogurt and changes in colonies, physical and chemical properties during storage. China Dairy Ind, 5:18.
- Li J, Zhang J, Chen H, Chen X, Lan J, Liu C. 2013. Complete mitochondrial genome of the medicinal mushroom *Ganoderma lucidum*. Plos One, 8(8):e72038.
- Li S, Dong C, Wen HA, Liu X. 2016. Development of Ling-zhi industry in China—emanated from the artificial cultivation in the Institute of Microbiology, Chinese Academy of Sciences (IMCAS). Mycology, 7:74-80.
- Lindequist U, Niedermeyer TH, Jülich WD. 2005. The pharmacological potential of mushrooms. Evid Based Complement Alternat Med., 2(3):285-299.
- Lisiecka J, Rogalski J, Sobieralski K, Siwulski M, Sokol S, Ohga S. 2015. Mycelium growth and biological efficiency of *Ganoderma lucidum* on substrate supplemented with different organic additives. J Fac Agr, Kyushu Univ, 60(2):303-308.
- Liu J, Shimizu K, Konishi F, Kumamoto S, Kondo R. 2007. The anti-androgen effect of ganoderol B isolated from the fruiting body of *Ganoderma lucidum*. Bioorganic Med Chem, 15(14):4966-4972.
- Lloyd AL, Richter BS, Jusino MA, Truong C, Smith ME, Blanchette RA, Smith JA. 2018. Identifying the “Mushroom of Immortality”: Assessing the *Ganoderma* Species Composition in Commercial Reishi Products. Front. Microbiol., 9:1557.
- Lu CC, Hsu YJ, Chang CJ, Lin CS, Martel J, Ojcius DM, Ko YF, Lai HC, Young JD. 2016. Immunomodulatory properties of medicinal mushrooms: differential effects of water and ethanol extracts on NK cell-mediated cytotoxicity. Innate Immun, 22(7):522-533.
- Ma HT, Hsieh JF, Chen ST. 2015. Anti-diabetic effects of *Ganoderma lucidum*. Phytochemistry, 114:109-113.
- Mau JL, Lin HC, Chen CC. 2001. Non-volatile components of several medicinal mushrooms. Food Res Int, 34(6):521-526.

- Mehta S. 2014. Studies on genetic variability and bioactive molecules production by *Ganoderma* species. Ph.D. Thesis, Shoolini University of Biotechnology and Management Sciences Bajhol, Solan (HP), India.
- Morales D, Ruiz-Rodriguez A, Soler-Rivas C. 2018. The use of pressurized fluid technologies to obtain commercially interesting compounds from edible mushrooms. (Taylor, ed.). Advances in Chemistry Research. New York. Nova Science Publishers, Inc. pp. 1-42.
- Nahata A. 2013. *Ganoderma lucidum*: A potent medicinal mushroom with numerous health benefits. Pharmaceut Anal Acta, 4: e159.
- Nakagawa T, Zhu Q, Tamrakar S, Amen Y, Mori Y, Suhara H, Kaneko S, Kawashima H, Okuzono K, Inoue Y, Ohnuki K, Shimizu K. 2018. Changes in content of triterpenoids and polysaccharides in *Ganoderma lingzhi* at different growth stages. J Nat Med, 72:734-744.
- Oyetayo OV. 2011. Medicinal uses of mushrooms in Nigeria: towards full and sustainable exploitation. Afr J Tradit Complement Altern Med, 8(3):267-274.
- Paterson RRM. 2006. *Ganoderma*-A therapeutic fungal biofactory. Phytochem, 67:1985-2001.
- Perumal K. 2009. Indigenous technology on organic cultivation of Reishi. AMM Murugappa Chettiar Research Centre, 1-12.
- Rathore H, Prasad S, Sharma S. 2017. Mushroom nutraceuticals for improved nutrition and better human health: A review. PharmaNutrition, 5:35-46.
- Reis FS, Martins A, Vasconcelos MH, Morales P, Ferreira ICFR. 2017. Functional foods based on extracts or compounds derived from mushrooms. Trends Food Sci Technol., 66:48-62.
- Roy S, Ara M, Jahan A, Das KK, Munshi SK, Noor R. 2015. Artificial cultivation of *Ganoderma lucidum* (Reishi Medicinal Mushroom) using different sawdusts as substrates. American J BioSci, 3(5):178-182.
- Sanodiya BS, Thakur GS, Baghel RK, Prasad GBKS, Bisen PS. 2009. *Ganoderma lucidum*: A potent pharmacological macrofungus. Curr Pharm Biotechnol, 10:717-742.
- Sesli E, Denchev CM. 2014. Checklists of the myxomycetes, larger ascomycetes, and larger basidiomycetes in Turkey. 6th edn. Mycotaxon Checklists Online (<http://www.mycotaxon.com/resources/checklists/sesli-v106-checklist.pdf>): 1-136.
- Sharma C, Bhardwaj N, Sharma A, Tuli HS, Katyal P, Beniwal V, Gupta GK, Sharma AK. 2019. Bioactive metabolites of *Ganoderma lucidum*: Factors, mechanism and broad spectrum therapeutic potential. J Herbal Med, xx(x):xx-xx.
- Sliva D, Sedlak M, Slivova V, Valachovicova T, Lloyd FP Jr, Ho NW. 2003. Biologic activity of spores and dried powder from *Ganoderma lucidum* for the inhibition of highly invasive human breast and prostate cancer cells. J Altern Complement Med, 9:491-497.
- Sohretoglu D, Huang S. 2018. *Ganoderma lucidum* polysaccharides as an anti-cancer agent. Anticancer Agents Med Chem, 18:667-674.
- Stojkovic DS, Barros L, Calhelha RC, Glamočlija J, Ćirić A, Van Griensven LJLD, Soković M, Ferreira ICFR. 2014. A detailed comparative study between chemical and bioactive properties of *Ganoderma lucidum* from different origins. Int J Food Sci Nutr, 65(1):42-47.

Sudheer S, Alzorqi I, Manickam S, Ali A. 2018. Bioactive compounds of the wonder medicinal mushroom "*Ganoderma lucidum*". (Mérillon, Ramawat, eds.). Bioactive Molecules in Food, Reference Series in Phytochemistry. Switzerland. Springer International Publishing AG. 31 p. Online ISBN: 978-3-319-54528-8.

Taofiq O, González-Paramás AM, Martins A, Barreiro MF, Ferreira ICFR. 2016. Mushrooms extracts and compounds in cosmetics, cosmeceuticals and nutricosmetics—A review. *Ind Crop Prod*, 90:38-48.

Thyagarajan A, Zhu J, Sliva D. 2007. Combined effect of green tea and *Ganoderma lucidum* on invasive behavior of breast cancer cells. *Int J Oncol*, 30(4):963-9.

Tibuhwa, DD. 2018. Edible and medicinal mushrooms sold at traditional markets in Tanzania. *Res J For*, 12:1-14.

Turfan N, Pekşen A, Kibar B, Ünal S. 2018. Determination of nutritional and bioactive properties in some selected wild growing and cultivated mushrooms from Turkey. *Acta Sci Pol Hortorum Cultus*, 17(3):57-72.

Valverde ME, Hernández-Pérez T, Paredes-López O. 2015. Edible mushrooms: Improving human health and promoting quality life. *Int J Microbiol*, 2015:1-14.

Veljović S, Nikićević N, Nikšić M. 2019. Medicinal fungus *Ganoderma lucidum* as raw material for alcohol beverage production. (Grumezescu and Holban, eds.). *Alcoholic Beverages*. Volume 7: The Science of Beverages. Elsevier / Woodhead Publish. pp. 161-197.

Wachtel-Galor S, Yuen J, Buswell JA, Benzie IFF. 2011. *Ganoderma lucidum* (Lingzhi or Reishi): A medicinal mushroom. (Benzie and Wachtel-Galor, eds.). *Herbal Medicine*, 2nd edition. Boca Raton (FL). CRC Press/Taylor&Francis. 53 p. ISBN-13: 978-1-4398-0713-2.

Wanachiwanawin D, Piankijagum A, Chaiprasert A, Lertlaituan P, Tungtrongchitr A, Chinabutr P. 2006. *Ganoderma lucidum*: a cause of pseudoparasitosis. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, 37:1099-102.

Wang YY, Chen ST, Lin CC, Wong CH, Lin CH. 2002. Studies on the immunomodulation and antitumor activities of *G. lucidum* (Reishi) polysaccharides: functional and proteomic analysis of fucose-containing glycoprotein fraction responsible for the activities. *Bioorg Med Chem*, 10:1057-1062.

Wang JL, Gu T, Zhong JJ. 2012a. Enhanced recovery of antitumor Ganoderic Acid T from *Ganoderma lucidum* mycelia by novel chemical conversion strategy. *Biotechnol Bioeng*, 109(3):754-762.

Wang XC, Xi RJ, Li Y, Wang DM, Yao YJ. 2012b. The species identity of the widely cultivated *Ganoderma*, '*G. lucidum*' (Ling-zhi), in China. *PLoS One*, 7(7):e40857.

Wanmuang H, Leopairut J, Kositchaiwat C, Wananukul W, Bunyaratvej S. 2007. Fatal fulminant hepatitis associated with *Ganoderma lucidum* (Lingzhi) mushroom powder. *J Med Assoc Thai*, 90:179-181.

Wannasupchue W, Siriamornpun S, Huaisan K, Huaisan J, Meeso N. 2011. Effect of adding Ling-zhi (*Ganoderma lucidum*) on oxidative stability, textural and sensory properties of smoked fish sausage. *Thai J Agric Sci*, 5:505-12.

- Wiater A, Paduch R, Choma A, Pleszczyńska M, Siwulski M, Dominik J, Janusze G, Tomczyk M, Szczodrak J. 2012. Biological study on carboxymethylated (1→3)- α -D-glucans from fruiting bodies of *Ganoderma lucidum*. *Int J Biol Macromol*, 51:1014-1023.
- Wu GS, Guo JJ, Bao JL, Li XW. 2013. Anti-cancer properties of triterpenoids isolated from *Ganoderma lucidum* - A review. *Expert Opin Investig Drugs*, 22:981-992.
- Wu Y, Choi MH, Li J, Yang H, Shin HJ. 2016. Mushroom cosmetics: The present and future. *Cosmetics*, 3(3):22.
- Wu, DT, Deng Y, Chen LX, Zhao J, Bzhelyansky A, Li SP. 2017. Evaluation on quality consistency of *Ganoderma lucidum* dietary supplements collected in the United States. *Sci. Rep.* 7:7792.
- Xu Y. 2001. Perspectives on the 21st century development of functional foods: Bridging Chinese medicated diet and functional foods. *Int J Food Sci Technol*, 36:229-242.
- Xu X, Yan H, Chen J, Zhang X. 2011a. Bioactive proteins from mushrooms. *Biotechnol Adv*, 29(6):667-674.
- Xu Z, Chen X, Zhong Z, Chen Y, Wang Y. 2011b. *Ganoderma lucidum* polysaccharides: immunomodulation and potential anti-tumor activities. *The Amer J Chine Medic*, 39:15-27.
- Yan L. 2015. *Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino (Jiaogulan, Five leaf Gynostemma). In: Liu Y, Wang Z, Zhang J. (Eds) *Dietary Chinese Herbs Chemistry: Pharmacology and Clinical Evidence*. Springer, London pp. 615-622.
- Ye H. 2018. Healthy benefits of *Ganoderma lucidum* as herb medicinal mushroom. *CPQ Nutrition*, 1(5):01-07.
- Yıldız O, Can Z, Laghari AQ, Şahin H, Malkoç M. 2015. Wild edible mushrooms as a natural source of phenolics and antioxidants. *J Food Biochem*, 39:148-154.
- Yuen MF, Ip P, Ng WK, Lai CL. 2004. Hepatotoxicity due to a formulation of *Ganoderma lucidum* (lingzhi). *J Hepatol*, 41:685-90.
- Yuen WMJ, Gohel MDI. 2005. Anti-cancer effects of *Ganoderma lucidum*: A review of scientific evidence. *Nutr Cancer*, 53:11-17.
- Zeng P, Guo Z, Zeng X, Hao C, Zhang Y, Zhang M, Liu Y, Li H, Li J, Zhang L. 2018. Chemical, biochemical, preclinical and clinical studies of *Ganoderma lucidum* polysaccharide as an approved drug for treating myopathy and other diseases in China. *J Cell Mol Med*, 22:3278-3297.
- Zhang M, Cui SW, Cheung PCK, Wang Q. 2007. Antitumor polysaccharides from mushrooms: a review on their isolation process, structural characteristics and antitumor activity. *Trends Food Sci Technol*, 18(1):4-19.
- Zhang W, Tao J, Yang X, Yang Z, Zhang L, Liu H, Wu K, Wu J. 2014. Antiviral effects of two *Ganoderma lucidum* triterpenoids against Enterovirus 71 infection. *Biochem Biophys Res Commun*, 449(3):307-12.
- Zhao C, Zhang C, Xing Z, Ahmad Z, Li J-S, Chang M-W. 2019. Pharmacological effects of natural *Ganoderma* and its extracts on neurological diseases: A comprehensive review. *Int J Biol Macromol*, 121:1160-1178.

Zhou XW, Lin J, Li QZ, Yin YZ, Sun XF, Tang KX. 2007. Study progress on bioactive proteins from *Ganoderma* spp. Nat Prod Res Develop, 19:916-924.

Zhou XW, Su KQ, Zhang YM. 2012. Applied modern biotechnology for cultivation of *Ganoderma* and development of their products. Appl Microbiol Biotechnol, 93:941-963.

Zhu XL, Chen AF, Lin ZB. 2007. *Ganoderma lucidum* polysaccharides enhance the function of immunological effector cells in immunosuppressed mice. J Ethnopharmacol, 111:219-226.

Zhu Q, Bang TH, Ohnuki K, Sawai T, Sawai K, Shimizu K. 2015. Inhibition of neuraminidase by *Ganoderma* triterpenoids and implications for neuraminidase inhibitor design. Sci Rep, 5:13194.

Minimal İşlenmiş Elmalarda Meydana Gelen Kalite Değişimlerinin İncelenmesi

Dilek Demirbükür Kavak¹,

¹Afyon Kocatepe University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, Ahmet Necdet Sezer Campus, Afyonkarahisar, 03200, Turkey
dkavak@aku.edu.tr

Özet

Minimal işlenmiş meyveler, daha az besin kaybıyla ve daha az zaman harcanarak hazırlanmaları açısından klasik olarak işlenmiş gıda ürünlerine kıyasla tüketiciler açısından daha fazla tercih edilmektedirler. Bununla birlikte, minimal işlemlerde ilk aşamalar olan meyvelerin soyulması ve kesme gibi prosesler, özellikle meyve yüzeylerinde metabolik aktiviteyi arttırmakta; kararma, yumuşama, mikrobiyal yükte artış ve kötü tad oluşumu gibi kalite bozulmalarına neden olabilmektedirler. Bu çalışmanın amacı, farklı sıcaklıklarda (4-21°C) ve sürelerde (4-8 gün) depolanmış minimal işlenmiş elmalarda meydana gelen kalite değişimlerinin araştırılmasıdır. Elde edilen sonuçlar, askorbik asitle muamele edilmiş örnekler dışında, örneklerin L * değerlerinde önemli bir düşüş ve depolama boyunca sertlik değerlerinde hafif bir artış olduğunu göstermiştir. Mikrobiyolojik analizler, mikrobiyal yükün kabul edilebilir seviyede olduğunu ve depolama sırasında hafif düzeyde arttığını göstermiştir. En yüksek ağırlık kaybı, sıcaklık ve süreye bağlı olarak 21°C'de 8 günlük depolama sonunda % 2.73 olmuştur. Duyusal analiz, rengin tüketici kabulü için en önemli parametre olduğunu göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Elma, minimal işlem, kalite, renk, doku

Abstract

Minimally processed fruits are attractive alternative for consumers compared to classical food products since they spend less time on food preparation and provide less nutritional loss. However, initial steps in minimal processing such as fruit peeling and cutting, increase metabolic activities especially on fruit surfaces, and result quality deteriorations such as browning, softening, microbial growth and off-flavor. The aim of this study is to investigate quality changes with minimally processed apples during storage period at different temperatures (4 -21°C) and durations (4 -8 days). Results showed that there was a significant decrease in L* values except ascorbic acid treated samples and slight increase in hardness values throughout the storage. The microbiological analyses indicated that microbial load was in acceptable level and showed a slight increase during storage. According to the storage period and time, the highest weight loss was 2.73 % which was found at the end of 8 days of storage at 21°C. Sensory analysis showed that the color was the most important parameter for the consumer acceptance.

Keywords: Apple, minimal processing, quality, color, texture

Siirt Fıstık Çeşitlerinin Toplam Fenolik İçeriği, Antioksidant Aktivitesi İle Yağ Asidi Bileşimi

Fatma Hepsağ

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Bölümü, Kadirli, Osmaniye, fatmahepsag@osmaniye.edu.tr, 0532 677 68 22

Özet

Siirt fıstığı (Pistacia vera), yüksek oleik asit içeriği, antioksidan ve biyoaktif özelliklere sahip bileşenlerinden dolayı ilginç bir besin değeri sergiler. Bu çalışmada, Siirt ili ve çevresinden 12 adet çiğ ve 12 adet kavrulmuş kabuklu fıstık örneklerinin toplam fenolik madde içeriği (TPC), toplam antioksidan aktivitesi (TAC), ve fıstığın yağının yağ asidi kompozisyonu incelenmiştir. Genel olarak, en yüksek antioksidan aktivite 55 mmol Trolox/kg ve toplam fenolik içerik 16000 mg/kg gallik asit eşdeğeri ile çiğ fıstıklarda gözlemlendi. En bol bulunan tekli doymamış yağ asidi oleik asittir (C18: 1), linoleik asit (C18: 2) ise en yaygın çoklu doymamış yağ asididir. Örneklerde oleik asit % 56.45-78.25 , linoleik % 19.36-29.42, palmitik % 8.3-11.5 ve stearik % 6.1-9.5 oranlarında tespit edilmiştir. Kavrulmuş fıstığın TPC, TAC ve fıstık yağ asidi kompozisyonu içeriği çiğ fıstığa göre daha düşük bulunmuştur. Fakat bu fark önemli düzeyde değildir. Siirt fıstığı fonksiyonel bileşenlere sahip bu özelliklerinden dolayı zengin biyoaktif bileşik kaynakları arasında gösterilebilir.

Anahtar Kelimeler: Siirt fıstığı, toplam fenolik madde, antioksidan aktivite, yağ asidi kompozisyonu

Total phenolic content and fatty acid composition with antioxidant activity of Siirt Pistachio Varieties

Abstract

Siirt pistachio (Pistacia vera) exhibits an interesting nutritional value due to its high oleic acid content, antioxidant and bioactive properties. In this study, total phenolic substance content (TPC), total antioxidant activity (TAC), and fatty acid composition of peanut oil were investigated. In general, the highest antioxidant activity was observed in raw pistachios with 55 mmol Trolox / kg and total phenolic content 16000 mg / kg gallic acid equivalent. The most abundant monounsaturated fatty acid is oleic acid (C18: 1), and linoleic acid (C18: 2) is the most common polyunsaturated fatty acid. In the samples, oleic acid was found to be 56.45-78.25%, linoleic 19.36-29.42%, palmitic 8.3-11.5% and stearic 6.1-9.5%. The content of TPC, TAC and peanut fatty acid composition of roasted peanuts was lower than raw peanuts. But this difference is not significant. Siirt pistachios are among the rich sources of bioactive compounds due to these properties.

Keywords: Siirt pistachio, total phenolic substance, antioxidant activity, fatty acid, composition.

1.Giriş

Siirt fıstığı (Pistacia vera L.) meyvesi dünya çapında en çok sevilen fıstıklardan biridir. Kuraklığa ve tuza toleranslıdır ve bu nedenle Orta Doğu, Akdeniz ülkeleri ve ABD'nin tuzlu, kuru ve sıcak bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilirler (Demiral ve ark. , 2009). Siirt fıstığı ve Antepfıstığı çeşitleri esas olarak aşılama yoluyla yayılır ve birçok yabancı Pistacia türü (Pistacia integerrima L., P. atlantica Desf., P. terebinthus L., P. vera L...), sadece ekili tür

olan Pistacia vera için anaç olarak kullanılırlar. Halvorsen ve ark., (2006), 1113 gıda ürününün antioksidan konsantrasyonunu belirlemiştir. En yüksek antioksidan kapasitesine sahip ilk 50 madde arasında Siirt fıstığı ve diğer Antepfıstığı çeşitlerinin yer aldığını açıklamıştır. Bu, muhtemelen fıstık çeşitlerinin zengin bir fenolik bileşik kaynağı olması gerçeğinden kaynaklanmaktadır (Rodríguez-Bencomo ve ark., 2015). Ayrıca, fıstık moru ve yeşil çekirdek renginden sorumlu olan pigmentler, lutein türevlerine ve antosiyaninlere atfedilmiştir (Dreher, 2012). Siirt fıstığı ve Antep fıstığı çeşitlerinin, çekirdekleri iyi bir yağ kaynağıdır (% 50-60) ve insan beslenmesi için gerekli olan yüksek miktarda doymamış yağ asitleri (linoleik, linolenik ve oleik asitler), mineraller ve değerli biyoaktif bileşikleri içerir (Carbonell-Barrachina ve ark., 2015).

Siirt fıstığı, diğer fıstık çeşitlerine göre daha iri taneli oluşu, aroma ve tadındaki farklılıklarından dolayı diğer Antep fıstığı çeşitlerine göre piyasada daha fazla miktarda çerez olarak tüketilmektedir. Normalde çiğ, tuzlanmış ve kavrulmuş atıştırmalıklar olarak, ekmek ve şekerleme ürünlerinde, tatlılarda ve dondurmalarda bir bileşen olarak tüketilir. Yeni yemeklik yağlara yönelik artan tüketim ve talebin artmasıyla birlikte, pazar, Siirt ve diğer Antepfıstığı çekirdeği yağı üretimi için alan yaratmaya başlamıştır.

Bu çalışmanın amacı, Siirt ve çevresinde yetiştirilen çiğ ve kavrulmuş fıstık örneklerinin yağının yağ asidi kompozisyonu belirlemek, toplam fenolik madde içeriği ve toplam antioksidan aktivitesini araştırmaktır.

2.1. Toplam fenolik madde içeriği (TPC)

TPC, daha önce Gao ve ark., (2000) tarafından tarif edildiği gibi Folin-Ciocalteu ile kolorimetrik yöntem kullanılarak ölçülmüştür. Öncelikle kalibrasyon eğrisi için standart olarak gallik asit (0-200 mg / ml) kullanılmış ve çizilmiş ve $R^2 \geq 0.997$ olarak elde edilmiştir. Sonra 1 gr öğütülmüş antepfıstığı ve % 80 sulu metanol (MeOH) ve % 1 HCl çözeltisi ile elde edilen ekstrakt kullanılarak miktar tayini yapılmış ve sonuçlar, 100 g kuru kütle başına mg gallik asit eşdeğeri (GAE) olarak ifade edilmiştir.

2.2. Toplam Antioksidan aktivite içeriği (TAC)

TPC analizi için kullanılan aynı ekstrakt, ayrıca Brand-Williams ve ark., (1995) tarafından tarif edilen TAC (serbest radikal süpürme aktivitesi) yani DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) kullanılarak, örneklerin toplam antioksidan aktivite içeriğinin (TAC) belirlenmesinde kullanılmıştır. Ekstrakt, 2 ml metanolik DPPH çözeltisi ile karıştırılıp, karışım kuvvetlice çalkalanmış ve oda sıcaklığında 30 dakika bekletilmiştir. Absorbans, spektrofotometre kullanılarak 517 nm'de kaydedilmiştir. Kalibrasyon eğrilerinde $R^2 \geq 0.998$ elde edilerek iyi doğrusallık göstermiştir. Sonuçlar mmol Trolox/ kg olarak ifade edilmiştir.

2.3. Yağ asitleri profili

Öğütülmüş fıstık örnekleri (200 g) oda sıcaklığında 600 mL hekzan ile ekstrakte edilmiştir, sonra alüminyum folyo ile kaplı bir şişede 3 saat süreyle kuvvetlice çalkalanmıştır. Daha sonra, karışım filtre edilmiştir. Çözücü, 35 ° C'de döner evaporatörde buharlaştırmayla çıkarılarak fıstık yağı elde edilmiştir. Fıstık yağı örneklerinde, yağ asidi metil esterlerinin ayrılması, 0.05 g yağ numunesi kullanılarak yapılmıştır (Arena ve ark., 2007). Yağ örnekleri, Shimadzu marka GC (Seri No:C11324305419) FID kapiler kolonu ile aynı kromatografik kurulum ve koşullar kullanılarak analiz edilmiştir (Givianrad ve ark., 2011).

3. Sonuçlar ve Tartışma

Bazı araştırmalar, gıdada ve özellikle meyvelerde fenolik bileşiklerin varlığının, faydalı sağlık özellikleri nedeniyle tüketiciler için özel önem taşıyabileceğini göstermiştir. Chong ve ark., (2013) Farklı fıstık çeşit ve anaç kombinasyonları arasında toplam polifenolik bileşik değerlerinin 1556 ila 1629 mg GAE/100g taze ağırlık, arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çizelge1. Örneklerin toplam fenolik madde içeriği ve toplam antioksidant aktivite içeriği

Örnekler	Toplam fenolik madde içeriği (TPC) (mg/kg gallik asit eşdeğeri)	Toplam antioksidant aktivite içeriği (TAC) (mmol Trolox/kg)
SÇ1	9500	46
SÇ2	8600	53
SÇ3	13500	59
SÇ4	9500	55
SÇ5	14500	44
SÇ6	16000	36
SÇ7	14100	21
SÇ8	9500	51
SÇ9	8800	53
SÇ10	9200	52
SÇ11	10600	54
SÇ12	12300	49
SK13	10100	21
SK14	9400	17
SK15	8750	16
SK16	10300	18
SK17	9100	35
SK18	8900	14
SK19	8100	33
SK20	9400	41
SK21	9800	29
SK22	9100	19
SK23	8600	17
SK24	9300	25
MİN	8100	16
MAX	16000	59
ORT	10290	36

Çizelge 1’de görüldüğü üzere çiğ fıstıklardaki TPC miktarı 8800-16000 mg/kg GA eşdeğeri arasında iken kavrulmuş fıstıklardaki bu oran 8100-10300 mg/kg GA eşdeğeri arasında tespit edilmiştir. TAC miktarı sırasıyla 21-59, 14-41 mmol Trolox/kg olarak bulunmuştur. Genel olarak kavrulmuş fıstığın TPC, TAC içeriği çiğ fıstığa göre daha düşük bulunmuştur.

Taghizadeh ve ark., (2018) İran’ın dört farklı coğrafi bölgesinden toplanan beş antep fıstığı çeşidinin toplam fenolik madde seviyesini ortalama 137.369±0.005 (mg/kg GA eşdeğeri), toplam antioksidant aktiviteyi de ortalama 8.179 µg/mg olarak tespit etmiştir.

Lemos ve ark., (2012) antep fıstıkları ile yaptıkları çalışmada kavurma işleminin önemli olduğunu ve fıstık örneklerinin antioksidan kapasitelerinin kavurma ile önemli ölçüde azaldığını bildirmişlerdir. Sebep olarakta antioksidanları tahrip edebilen oksidatif ve hidrolitik enzimler, hücre duvarının bozulmasıyla da salınabilir. Bu nedenle, fenolik maddelerin ve antioksidanların miktarı uygulanan ısıtma işlemine bağlı olarak değişebilir şeklinde açıklamışlardır.

Çizelge 2. Siirt fıstığı örneklerinin yağ asidi içerikleri (%)

Örnekler	Yağ asitleri (%)			
	oleik asit (C18: 1)	linoleik asit (C18: 2)	palmitik asit (C16: 0)	stearik asit (C18: 0)
SÇ1	68.74	20.30	10.4	8.5
SÇ2	62.26	21.40	9.3	7.6
SÇ3	58.70	26.23	8.6	7.2
SÇ4	60.35	19.48	10.6	8.1
SÇ5	72.24	24.52	11.5	9.5
SÇ6	73.36	29.42	11.2	8.6
SÇ7	76.22	26.63	10.9	9.2
SÇ8	78.25	26.12	9.5	7.5
SÇ9	56.70	19.21	8.8	9.1
SÇ10	61.50	24.20	9.7	8.6
SÇ11	67.78	27.75	9.9	7.2
SÇ12	71.56	25.23	9.8	7.4
SK13	66.80	19.41	10.8	8.7
SK14	71.65	20.36	11.2	9.4
SK15	56.45	21.42	10.7	8.3
SK16	74.52	25.21	10.6	7.6
SK17	75.90	24.23	8.3	8.5
SK18	68.22	20.14	8.5	6.1
SK19	66.80	19.36	9.2	6.8
SK20	58.24	20.32	9.8	9.2
SK21	60.29	19.54	10.7	8.6
SK22	56.78	23.45	10.3	9.1
SK23	62.45	25.87	9.7	7.9
SK24	59.62	28.21	9.5	7.7
MİN	56.45	19.21	8.3	6.1
MAX	78.25	28.21	11.5	9.4
ORT	66.06	23.26	9.9	8.2

Tüm fıstık örneklerinde beş yağ asidi palmitik asit (C16: 0), stearik asit (C18: 0), oleik asit (C18: 1) ve linoleik asit (C18: 2) tespit edilmiştir. Çizelge 2’de görüldüğü gibi çiğ ve kavrulmuş fıstık örneklerinde palmitik asit ve stearik asit içerikleri yakın değerlerde tespit edilmiştir. Oleik asit, çalışılan çiğ ve kavrulmuş örneklerde baskın bir yağ asidi ve çalışılan tüm numuneler için %56.45- 78.25 aralığında tespit edilmiş olup çiğ numunelerdeki oleik asit miktarları daha yüksek oranda olup fark önemsiz bulunmuştur. Bu bulgular önceki çalışmalarla benzerlik göstermiştir (Chahed ve ark. 2008). En yüksek ve en düşük oleik asit içeriği *P. atlantica* (% 69.58) 'e aşılı “Achoury” ve sırasıyla *P. vera* (% 65.58)' e aşılı “Mateur” çeşitlerinde bulunmuştur (Satil ve ark., 2003). Chahed ve ark., (2008) oleik asidin farklı iklim koşullarına sahip dört alanda yetiştirilen “Mateur” çekirdeklerinde % 54.2 ile % 76.8 arasında olduğunu bildirmiştir. İran'dan ticari antep fıstıklarında oleik asit miktarını Tsantili ve ark., (2010) % 52 ve Arena ve ark., (2007) % 55, Moayedı ve ark., (2011) % 68, Maguire ve ark., (2004) % 69.2 oranlarında tespit etmiş olup bizim mevcut çalışmamızla benzer değerler göstermiştir. Mohamadi ve ark., (2007) oleik asit ve linoleik asit içeriğini sırasıyla % 53-77.6, % 15.2 - 38.6 aralığında tespit etmiştir. Sonuçlarımız ise sırasıyla % 56.45-78.25. % 19.21 - 28.21 aralığında olup doymuş ve doymamış yağ asitleri profili hakkında diğer araştırmacılarla benzer sonuçlar bulunmuştur. Mohamadi ve ark., (2007) palmitik asit içeriğini yedi İran'ın antepfıstığı çeşidinde araştırmıştır. Ohadi % 7.2, Akbari % 7.1, Fandoghi % 8.6, Ahmadaghayı % 8.2, Kaleghouchi % 7.8, Fandoghi riz % 8.3 ve Badami zarand çeşitlerinde % 7.1 olarak bulmuştur. Ayrıca Okay (2002) 'de palmitik asit içeriğini Türkiye’de yetişen Uzan çeşidi fıstıklarda % 10.2, Kırmızı % 9.9, Halebi % 10.6, Siirt % 10.1

ve Ohadi için % 10.3 olarak tespit etmiştir. Örneklerimizdeki fıstıklarda palmitik asit % 8.3-%11.5 arasında bulunmuş olup genel olarak sonuçlarımız önceki çalışmalarla yakın değerlerde bulunmuştur.

3.Sonuç

Sonuç olarak bu araştırmada çiğ fıstığın TPC, TAC ve fıstık yağ asidi kompozisyonu içeriği kavrulmuş fıstığa göre daha yüksek bulunmuştur. Siirt fıstığı fonksiyonel bileşenlere sahip bu özelliklerinden ve zengin besin değerinden dolayı biyoaktif bileşik kaynakları arasında gösterilebilir .

Kaynaklar

Demiral I, Atilgan N G, Şensöz S. 2009. Production of biofuel from soft shell of pistachio (*Pistacia vera* L.). Chemical Engineering Communications, 196(1-2), 104-115.

Halvorsen B L, Carlsen MH, Phillips KM, Bøhn SK, Holte K, Jacobs Jr DR, Blomhoff R. 2006. Content of redox-active compounds (ie, antioxidants) in foods consumed in the United States. American Journal of Clinical Nutrition, 84(1), 95-135.

Rodríguez-Bencomo JJ, Kelebek H, Sonmezdag A S, Rodríguez-Alcalá L M, Fontecha J, Selli S. 2015. Characterization of the Aroma-Active, Phenolic, and Lipid Profiles of the Pistachio (*Pistacia vera* L.) Nut as Affected by the Single and Double Roasting Process. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 63(35), 7830-7839.

Dreher ML. 2012. Pistachio nuts: Composition and potential health benefits. Nutrition Reviews, 70(4), 234-240.

Carbonell-Barrachina A. A, García E, Sánchez Soriano J, Aracil P, Burló F. 2002. Effects of raw materials, ingredients, and production lines on arsenic and copper concentrations in confectionery products. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50(13), 3738-3742.

Gao X, Ohlander M, Jeppsson N, Björk L, Trajkovski V. 2000. Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruits of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) during maturation. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48(5), 1485-1490.

Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT – Food Science and Technology, 28(1), 25-30.

Arena E, Campisi S, Fallico B, Maccarone E. 2007. Distribution Of Fatty Acids And Phytosterols As A Criterion To Discriminate Geographic Origin Of Pistachio Seeds. Food Chem. 104, 403-408.

Givianrad Mh, Saffarpour S, Beheshti P. 2011. Fatty Acid And Triacylglycerol Compositions Of Capparis Spinosa Seed Oil. Chem. Nat. Compd. 47, 798-799.

Chong CH, Law C L, Figiel A, Wojdylo ., Oziemblowski M. 2013. Colour, phenolic content and antioxidant capacity of some fruits dehydrated by a combination of different methods. Food Chemistry, 141(4), 3889-3896.

Taghizadeh SF, Davarynejad G, Asili J, Nemati S., Karimi G. 2018. Assessment Of Phenolic Profile And Antioxidant Power Of Five Pistachio (*Pistacia Vera*) Cultivars Collected From Four Geographical Regions Of Iran. Avicenna J Phytomed. 8 (1), 33-42.

Lemos MRBEM, De Almeida Siqueira, Arruda SF, Zambiasi RC. 2012. The Effect Of Roasting On The Phenolic Compounds And Antioxidant Potential Of Baru Nuts. Food Research International 48(2), 592-597.

Chahed T, Bellila A, Dhifi W, Hamrouni I, M'hamdi B, Kchouk ME, Marzouk B. 2008. Pistachio (*Pistacia vera*) seed oil composition: Geographic situation and variety effects. *Grasas y Aceites*, 59(1), 51-56.

Satıl F, Azcan N, Baser KHC. 2003. Fatty acid composition of Pistachio nuts in Turkey. *Khimiya Prirodnikh Soedinenii*, 2003(4), 257-259.

Moayedi A, Rezaei K, Moini S, Keshavarz B. 2011. Chemical Compositions Of Oils From Several Wild Almond Species. – *Journal Of The American Oil Chemists' Society* 88(4), 503-508.

Mohammadi N, Safari M, Fatemi SH, Hamed M. 2007. Positional Distribution Of Three Major Fatty Acid In Oil Of Seven Important Varieties Of Pistachio (*Pistacia Vera* L., Anacardiaceae) According To The 1.3- Random. 2-Random Theory. *J Agric Sci Nature*.. 14(1).

Okay Y. 2002. The Comparison Of Some Pistachio Cultivars Regarding Their Fat, Fatty Acids And Protein Content. *Gartenbauwissenschaft*. 67 (3), 107–113.

Sebzelerden Elde Edilen Diyet Liflerin Gıdalarda Kullanımı

Osman Kılınççeker, Ali Mücahit Karahan

Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü Kampüs / Adıyaman, 02040
TÜRKİYE
mkarahan@adiyaman.edu.tr

Özet

Tüketiciler son zamanlarda sağlıklı yaşamaya dikkat etmekte ve dengeli beslenme için gelişmeleri takip etmektedir. Gıdaların besin içeriğinin zengin olmasının yanı sıra kalori içeriğinin düşük olması bu kişilerin tercihini olumlu yönde etkileyebilmektedir. Özellikle hazır gıdalardaki fazla kalori önemli bir problem sayılmaktadır. Dolayısı ile gıda üreticileri çalışmalarında bu problemleri çözmeye yoğunlaşmaktadırlar. Bu amaçla kullanılan önemli bir katkı maddesi grubu diyet liflerdir. Lifler doğal olarak bitkisel gıdaların yapısında bulunan, özellikle kabuk kısımlarında yoğunlaşan bileşenlerdir. Selüloz, hemiselüloz, lignin ve diğer bazı karbonhidratlar önemli lifler olup tahıllar, meyveler, sebzeler ve baklagiller bu bileşenler bakımından oldukça zengin gıdalardır. Lifler gıda içerisinde tüketildiklerinde sindirilmeden kalın bağırsağa geçen ve sağlık üzerine olumlu etkileri bulunan karbonhidratlardır. Su tutucu özelliklerinden dolayı gıdada tekstür gibi bazı özellikleri iyileştirirken, sindirim sisteminden atılım esnasında yağ gibi bazı kalori kaynaklarının emilimini de azalttıklarından sağlıklı beslenme için önemli maddelerdir. Ayrıca, birçok çalışmada kolon kanserine karşı önemli etkileri de gösterilmiştir. Anlatılanlara bağlı olarak, bu çalışmada liflerin bir grubunu oluşturan sebzelerden elde edilen türlerin gıda ürünlerinde kullanımından bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gıda, diyet lifler, sebze lifi, beslenme

The Use of Dietary Fibres Obtained from Vegetables in Foods

Abstract

Consumers pay attention to healthy living and follow developments for balanced nutrition recently. In addition to being rich in nutrient content of food, its low calorie content can positively affect these individuals' preferences. In particular, excess calories in prepared foods are considered an important problem. Therefore, food producers focus on solving these problems in their work. An important group of additives used for this purpose are dietary fibres. The fibres are naturally constituents in the structure of plant foods, especially in the shell. Cellulose, hemicellulose, lignin and some other carbohydrates are important fibres and cereals, fruits, vegetables and legumes are very rich in terms of these components. When the fibres are consumed in food, they are carbohydrates that pass through the intestine without digestion and have positive effects on health. As they improve some properties such as textures in food due to their water-retaining properties, they also reduce the absorption of certain sources of calories such as oil during the excretion from the digestive tract, are important ingredients for healthy nutrition. Also, many studies have shown significant effects against colon cancer. Depending on told, it has been mentioned the types obtained from vegetables that is a group of fibres are evaluated in use of food products in this study.

Keywords: Food, dietary fibres, vegetable-based fibres, nutrition

Giriş

Gelişen teknoloji ile birlikte çalışma şartları iyileşirken, insan hayatındaki hareketlilik azalmaktadır. Az hareketin yanı sıra kötü beslenmeye bağlı olarak insanlarda obezite, diyabet, kalp-damar ve kanser gibi hastalıkların arttığı gözlenmektedir. Bu nedenle son zamanlarda sağlıklı beslenme bilinci taşıyan tüketiciler kendilerini bu problemlerden koruyacak ya da riski azaltacak gıdalara yönelmekte, beslenmedeki gelişmeleri takip etmektedirler. Günlük menülerinde mümkün olduğunca katkı maddesi içermeyen, yapısında doğal maddeleri bulunduran, kalorisi düşük gıdalara yer vermektedirler (Dülger ve Şahan, 2011; Cava ve ark., 2012).

Bu doğrultuda gıda üreticileri ve bilim adamları konuya el atarak, farklı ürünler geliştirip bu problemleri çözmeye uğraşmaktadırlar. Üretimde farklı katkı maddelerini, farklı işlemleri veya muhafaza tekniklerini kullanarak ürün kalitesini artırmaya ve tüketici sağlığını olumlu etkileyecek düşük kalorili alternatif gıdalar geliştirmeye çalışmaktadırlar. Bu amaçla kullanılan malzemelere çeşitli proteinler, gıdalar, koruyucular veya bitkisel unlar örnek olarak verilebilirken, başka bir grup ise diyet özellikteki liflerdir. Lifler bağırsak sisteminde sindirilemeyen, çoğunlukla dışkı ile atılan, nişasta olmayan polisakkaritlerdir (Dülger ve Şahan, 2011; Köten ve ark., 2018). Bitkilerin hücre duvarında bulunan lignin, kütin, mum, yapısal bileşen olan selüloz, hemiselüloz ve pektin, oligofruktoz ve inülin gibi oligosakkaritler diyet özellikteki lifler olarak belirtilebilirler. Ayrıca bazı çalışmalarda yapı maddesi olmayan guar gam ve gam arabik ile deniz yosunu polisakkaritlerinden agar, aljinat ve karagenan da diyet lifler olarak vurgulanmaktadır (Elleuch ve ark., 2011). Nişasta ise yapısından elde edilen maddelerin ince bağırsakta sindirilebilmesinden dolayı diyet lifi olarak belirtilmezken, retrograde olmuş amiloz, yani dirençli nişastanın diyet lifi olarak belirtilebileceği vurgulanmıştır (Dülger ve Şahan, 2011).

Lifler çözünme yeteneğine göre çözünür ve çözünmez olarak iki gruba ayrılırlar. Tablo 1’de bazı bitkisel ürünlerin çözünür ve çözünmez lif içeriği verilmiş olup, tablodan da anlaşılabileceği üzere sebzelerin de lif içeriği bakımından oldukça zengin olduğu söylenebilir. Çözünür lifler suyu bağlayarak jelleşirler ve sıkı bir yapı meydana getirirler. Çözünmez lifler ise yüksek miktarda suyu absorplayabilir iken, viskoz bir yapı oluşturmazlar (Borderies ve ark., 2005; Dülger ve Şahan, 2011). Bu lifler fekal hacmini artırarak bağırsakta taşınma süresini azaltmakta ve kabızlığı önlemektedirler. Ayrıca çözünür özellikteki lifler fermentasyona uğrayarak kısa zincirli yağ asitlerini ve gaz oluşturmaktadırlar. Bu maddeler de bağırsaktaki pH’yı etkileyerek ortamdaki bakteri miktarını artırmaktadırlar. Bazı çalışmalarda çözünür liflerin kan kolesterolünü düşürücü ve glikozun emilimini azaltıcı etkisinden de bahsedilmektedir (Baker, 1994). Çözünür liflere örnek olarak, gıdalar, pektin ve bazı jel benzeri polisakkaritler, β -glukan ve inülin, çözünmeyen liflere ise selüloz, hemiselüloz ve lignin örnek olarak gösterilebilir (Dülger ve Şahan, 2011; Köten ve ark., 2018).

Genel olarak lif bakımından zengin bitkisel tarım ürünleri her iki grup lif bileşenlerini yapısında farklı oranlarda bulundurlar. Dünya tarım faaliyetlerine bakıldığında FAO’nun 2016 verilerine göre 57.2 milyon hektar alanda yaklaşık olarak 1.3 milyar ton yaş sebze ve 637 milyon ton yaş meyve üretildiği anlaşılmıştır. Benzer şekilde Türkiye’deki önemli tarımsal faaliyetlerden bir tanesi de meyve ve sebze sektörü olup insanların temel ihtiyacı olan bitkisel protein, karbonhidrat, vitamin ve minerallerin sağlanmasında önemli paya sahiptir (Anonim, 2015). Bu kadar büyük üretimin çoğunluğu taze tüketime giderken, önemli bir kısmı da gıda fabrikalarında işlenmektedir. Bu işletmelerde uygulanan prosesler sonucunda yan ürün olarak isimlendirilen büyük miktarda gıda atıkları oluşmakta ve bunların çoğu imha edilmektedir. Ya da ekonomik değeri düşük olan hayvan yemi veya gübre üretiminde kullanılmaktadır (Yağcı ve ark., 2006). Dolayısıyla yapılan çalışmalarda bu sektörde ortaya çıkan atıkların değerlendirilmesi gerektiği vurgulanırken, ekonomik olarak katma değer yaratacak uygulamaların göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulanmıştır (Yağcı ve ark., 2006; Anonim, 2017).

Tablo 1. Bazı bitkisel yapıların çözünür ve çözünmez lif içerikleri (g/100 g yenilebilir kısım, Dhingra ve ark., 2012)

Bitki	Çözünür lif	Çözünmez lif
Pirinç	0.3	1
Yulaf	3.8	6.5
Buğday	2.3	10.2
Elma	0.2	1.8
Şeftali	0.9	1
Portakal	1.1	0.7
Domates	0.4	0.8
Havuç	0.2	2.30
Patates (kabuksuz)	0.3	1
Ispanak	0.5	2.1
Pancar kökü	2.4	5.4
Brokoli	0.29	3
Kabak	3.1	13.5
Patlıcan	1.3	5.3

Bu nedenle bu çalışmada dünyada ve ülkemizde tarımsal olarak önemli paya sahip olan sebzelerin yapısındaki diyet özellikteki liflerin gıdalarda kullanım olanakları anlatılmak istenmiştir. Özellikle taze tüketimin yoğun olduğu sebzelerin yapısındaki lif oranının yüksekliğine bağlı olarak gıda sektöründe fonksiyonel bazı yararlar sağlanabileceği düşünülmüştür. Tablo 2’de liflerin sağlayabileceği bazı yararlar verilmiştir. Bu tablodan gıdalarda lif kullanımının hem üretici hem de tüketici için birçok katkısı olabileceği söylenebilirken, sebzelerin yapısında bulunan diyet lif bileşenleri ve insan sağlığı üzerine etkileri kısaca aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

Tablo 2. Liflerin sağlayabildiği bazı özellikler (Elleuch ve ark., 2011)

Gıda sektörü için	İnsan sağlığı için
Su tutma	Kabızlığı önleme
Kabarma	Kan kolesterolünü azaltma
Suda çözünürlük	Kan şekerini azaltma
Yağ tutma	Kalp-damar, diyabet, obezite ve kanser gibi hastalıkların riskini azaltma
Viskozite ayarlama	Vücuda alınan mineral miktarını artırma
Tekstürü geliştirme	
Stabilizasyon	
Jel oluşturma	
Antioksidan	

Sebzelerdeki Lif Maddeleri ve Gıdalarda Kullanım Olanakları

1. Selüloz

Selüloz β -1-4 bağlı glikoz ünitelerinden oluşan, linear yapıdaki hücre duvarı bileşenidir. Birçok sebzenin hücre duvarında % 30-40 oranında bulunur. Hücre içi ve dışındaki hidrojen bağlarının etkileşimi ile birleşerek lif demetlerini oluştururlar. Bu lif demetleri diğer polisakkaritler ile çapraz bağ oluştururlar. Vücuda alındıklarında fekal hacmini artırarak bağırsak hareketliliğini hızlandırır (Dülger ve Şahan, 2011; Köten ve ark., 2018).

2. Hemiselüloz

Hemiselüloz hücre duvarında alkali ile ayrıştırılarak elde edilen polisakkaritler için kullanılan bir ifadedir. Meyve ve sebzelerin yapısında bulunurlar. Ksiloglukanlar olarak bilinirler. Yapı olarak selüloza benzerler. Ancak çoğu glikoz monomeri ksiloz monomeri ile yer değiştirmiş haldedir. Suyu bağlayıcı özellik gösterir (Dülger ve Şahan, 2011).

3. Pektin

Sebzelerde yüksek oranda bulunan bir polisakkarittir. Oldukça kompleks olup, metille esterleşmiş galaktronik asit zincirinden meydana gelmiş bir yapıdır. Yapısal olarak bazen galaktronik asit ve ramnoz monomerlerinden oluşan ramnogalakturnan içerebilir. Dallı yapıda olup, meyve ve sebzelerde yüksek miktarda bulunmaktadır. Gıda sanayiinde jel maddesi olarak kullanılmaktadır. Pektin doğal enzimler ile pektinik asit ve metil alkol oluşturur. Pektinik asitte polimerizasyon derecesi ve metil alkol ile esterleşme miktarına bağlı olarak suda çözünür özellik gösterir (Harris ve Ferguson, 1999).

4. Lignin, suberin ve kütin

Bunlar sadece bazı hücre türlerinde bulunan kompleks polimerlerdir. Sebzelerde oldukça düşük oranda bulunurlar. Lignin bitkilerdeki hücre duvarı polisakkaritleri oluşan fenilpropanoid ünitelerinden meydana gelen bir yapıdır. Suberin lignine benzer bir yapı ve bu yapıya kovalent bağ ile bağlı diğer hidrofobik poliester kısmından meydana gelmiştir. Patates gibi kök sebzelerin kabuklarını oluşturan hücre duvarlarında oluşur. Kütin ise, mum bileşikleri ile bağlı poliester olup, bitki yaprağı ve meyvelerinde dış epiderm tabakasını oluşturur (Dülger ve Şahan, 2011).

5. İnülin ve oligofruktoz

İnülin ve oligofruktoz 2-20 ve 2-60 arası polimerizasyon derecelerine sahip β -2-1 bağlı fruktoz monomerlerinden oluşurlar. Oligofruktoz inülinin enzimatik hidrolizi ile oluşan daha küçük yapısıdır. Kalın bağırsakta bifidobakteriler tarafından fermente edilirler. Sakkaritlerin sindirimini yavaşlattığı ve kan şekerini dengede tuttuğu bilinmektedir (Roberfoid, 1993). İnülin özellikle hindiba soğan, sarımsak ve pırasada önemli miktarda bulunur. Sıcak ve tuzlu su içinde iyi çözünür, asitlerle hidrolize olabilir ve prebiyotik özelliğe sahip bir maddedir (Causey ve ark., 2000; Dülger ve Şahan, 2011).

6. Dirençli nişasta

Nişasta α -1-4 bağlı glikoz ünitelerinden oluşan amiloz ile α -1-4 ve α -1-6 bağlı glikoz ünitelerinden oluşan amilopektinden meydana gelen kompleks bir karbonhidrattır. Dirençli nişastada nişastaya benzer yapı gösterirken, vücutta sindirimi çok düşüktür. Bitki tohumlarında bulunur. Patates ve yeşil muzda ham nişasta granülleri şeklinde ya da retrograde olmuş nişastada bulunur. Fonksiyonel olarak liflere benzer özellik sergiler. İnce bağırsakta sindirilemezken, kalın bağırsaktaki mikroorganizmaların gelişimine katkı sağlar. DN1, DN2, DN3 ve DN4 olarak dört gruba ayrılır. Sindirim enzimlerine en dayanıklı olan DN3'tür. Çoğunlukla pişmiş ve soğumuş patates ve mısır ürünlerinde görülebilir. Viskozite artırma, çirilenme ve jel oluşturma gibi özellikleri vardır (Brauns ve ark., 2002; Burdurlu ve Karadeniz, 2003). Bahsedilen lifler fonksiyonel özelliklerine bağlı olarak gıdalarda tekstürü ayarlamada, kalori değerini düzenlemede veya koruyucu madde şeklinde kullanılabilirken, bu liflerin insan sağlığına etkileri ise kısaca aşağıdaki gibi sıralanabilir;

1. Bağırsak sistemindeki etkileri

Diyet lifler genel olarak sindirim enzimleri tarafından etkilenmeden sadece bağırsaktaki yararlı bakteriler aracılığı ile parçalanırlar. Buna fermentasyonda denilebilir. Bu kısımda fermente olma derecesine göre diyet lifler bağırsak sağlığını korurlar. Liflerin su tutucu özelliklerinden dolayı midede viskoziteyi artırdıklarından midenin boşalmasını geciktirirler. Tokluk hissi verirler. Kalın bağırsakta hastalık nedeni olan, organik bileşikler bağlayarak atılmasını kolaylaştırırlar. Lif alımı ile fekal hacim artar ve barsak geçiş süresi kısalmır. Kabızlık önlenir (Kahlon ve ark., 2001). Barsak florasını değiştirdiği için, toksik madde oluşumunu azaltır, kolon kanserini önlerler (Saldamlı, 2007).

2. Yağ metabolizmasındaki etkileri

Safra asitleri karaciğerde kolesterolden sentezlenip, sindirimde işlevini tamamladıktan sonra kan dolaşımı sistemi ile tekrar karaciğere döner. Lifler ise safra asidini absorbe ederek bu

dönüşümü engellerler. Safra asitlerinin dışkı ile atılmasını sağlarlar. Bu esnada azalan safra asidi seviyesini dengelemek için karaciğer kolesterolü safra asidine dönüştürür. Sonuç olarak serum kolesterol seviyesi düşüş gösterir. Bu nedenle kalp-damar hastalığı riskini azaltmada etkili maddelerdir (Saldamlı, 2007; Dülger ve Şahan, 2011).

3. Karbonhidrat metabolizmasındaki etkileri

Bu etki lif tüketiminin serum glikoz düzeyini ve insülin gereksinimini azaltarak, diyabetli kişilerde yararı ile açıklanabilir (Saldamlı, 2007). Çözünebilen lifler glikozun yavaş bir şekilde kana karışmasını sağlayarak kan şekeri emilimini azaltmakta ve şeker düzeyini ayarlamaktadırlar (Burdurlu ve Karadeniz, 2003). Buna bağlı olarak, diyabetli hastalar için günlük 25-50 g diyet lif sağlayan gıdalar tavsiye edilmiştir (Anderson ve ark., 2004)

4. Mineral emilimine etkileri

Genel olarak lif oranı yüksek gıdalar diğerlerine göre daha fazla mineral içerdiklerinden, vücuda alınan mineral içeriğini artırırlar. Ayrıca minerallerin biyoyararlılığını da artırırlar (Saldamlı, 2007).

Bu sayılanlara bağlı olarak, dünyada birçok sağlık kuruluşu lifli gıda tüketiminin artırılması gerekliliğini vurgulamışlardır. Günlük 25-30 g lif alımı tavsiye edilirken, bunun 5-7 g'ının suda çözünebilen lifler olması gerektiğini belirtmişlerdir (Dashti ve ark., 2003). Bununla birlikte tahıl kökenli lifler gıda üretiminde en yaygın kullanılan materyaller olmasına rağmen, özellikle sebze liflerinin de yüksek oranda çözünür ve çözünmez lif içermeleri sektöre farklı avantajlar sağlayabileceğini düşündürmektedir (Cava ve ark., 2012). Bu kapsamda sebze lifi kullanarak yapılan çalışmalara örnek olarak aşağıdakiler verilebilir iken, bu çalışmalar atık olarak ortaya çıkan sebze kalıntılarının lif olarak bu sektörde değerlendirilmesinin hem ekonomik hem de beslenme için önemli olabileceğini ortaya koymuştur. Cava ve arkadaşları (2012) farklı tavuk ürünlerine % 1, % 2 ve % 3 seviyelerinde domates lifi, pancar kökü lifi ve inülin eklediklerinde, domates lifi ve pancar kökü lifinin sertliği artırdığını bulmuşlardır. İnülin eklenen örneklerde oksidasyon daha yüksek iken, domates lifinin bu değeri düşürdüğünü, ayrıca domates lifinin kırmızılık değerini artırdığını vurgulamışlardır. Kuceroğlu ve arkadaşları (2013)'nın ekmek hamuru ve fırın ürünlerinin kalitesini artırmak için % 1 ve % 3 oranında buğday, elma, patates ve bambu lifi katarak yaptıkları çalışmada, sertlik olarak önemli farklılıklar bulunurken, en iyi duysal özelliklerin buğday ve patates lifi ile hazırlanan örneklerde olduğu belirtilmiştir. Sayed ve arkadaşları (2014) tarafından yapılan bir çalışmada kurutulmuş ve kızartılmış eriştelere % 2, % 4 ve % 6 oranında soğan zarı tozu katarak lif özelliklerinden faydalanmak istemişlerdir. Çalışma sonunda eriştelerde diyet lif ve mineral içeriğinin arttığı, protein ve karbonhidrat içeriğinin azaldığı bulunmuştur. Sonuç olarak, soğan zarının erişte üretiminde fonksiyonel bir materyal olabileceği vurgulanmıştır. Başka bir çalışmada ise, Soncu ve arkadaşları (2015) düşük yağ içeriğine sahip hamburger üretebilmek için yağ ile % 2, % 4 ve % 6 oranlarında değişen havuç lifi ve limon lifi kattıklarında her iki lifin de tekstürü etkilediği, havuç lifinin özellikle duysal kaliteyi artırdığını belirlemişlerdir. Ayrıca belirli bir seviyeye kadar kullanılan havuç lifinin hamburgerdeki yağ oranını da azaltabildiğini gözlemişlerdir.

Sonuç

Sunulan bilgilerden de anlaşılacağı üzere bitkisel lifler diyet beslenme için önemli bileşenlerdir. Bütün bitkisel yapılarda farklı oranlarda bulunabilen diyet lifler çeşitli fonksiyonel özelliklerinden dolayı alternatif gıda üretiminde de kullanılabilirler. Sebzelerde bu lif bileşenleri bakımından zengin olan tarımsal ürünlerdir. Özellikle sektörde işleme esnasında önemli miktarda sebze atığı oluşabilmektedir. Liflerin sağladığı faydalar düşünülürse bu sebzelerin veya atıkların lif üretiminde kullanılıp, bu liflerin de gıda sektöründe uygulamalarının yaygınlaştırılmasının hem üreticiler hem de tüketiciler için sağlanan faydayı artırabileceği anlaşılmaktadır.

Kaynaklar

Anonim, 2015. Yaş Meyve Sebze Sektör Raporu, TR 63 Bölgesi, Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı. Türkiye.

Anonim, 2017. <http://foodwaste.tripod.com/id12.html>.

Anderson, J.W., Randles, K.M., Kendall, D.W., Jenkins, D.J. 2004. Carbohydrate and Fiber Recommendations for Individuals with Diabetes: A Quantitative Assessment and Meta-Analysis of Evidences. *Journal of the American College of Nutrition*. 23(1): 5-17.

Baker, R.A. 1994. Potential dietary benefits of citrus pectin and fiber. *Food Technology*. 48(11): 133-139.

Borderias, A. J., Sánchez-Alonso, I., and Pérez-Mateos, M. 2005. New applications of fibres in foods: Addition to fishery products. *Trends in Food Science and Technology*. 16(10): 458-465.

Brauns, F., Kettlitz, B., Arrigoni, E. 2002. Resistant Starch and the Butyrate Revolution. *Trends in Food Sciences and Technology*. 13(8): 251-261.

Burdurlu, H.S., Karadeniz, F. 2003. Gıdalarda Diyet Lifin Önemi. *Gıda Mühendisliği Dergisi*. 7(15): 18-25.

Causey, J.L., Feirtag, J.M. Gallaher, D.D., Tungland, B.C., Slavin, J.L. 2000. Effects of Dietary Inulin on Serum Lipids, Blood Glucose and the Gastrointestinal Environment in Hypercholesterolemic Men. *Nutrition Research*. 20(2): 191-200.

Cava, R., Ladero, L., Cantero, V., Ramirez, M.R. 2012. Assessment of different dietary fibers (tomato fiber, beet root fiber, and inulin) for the manufacture of chopped cooked chicken products. *J Food Sci* 77(4): 46-52.

Dashti, B., Al-Awadi, F., Khalafawi, M.S., Sawaya, W., Al Amiri, H. 2003. Soluble and Insoluble Dietary Fibre in Thirty-Two Kuwaiti Dishes, *Food Chemistry*. 83(4): 557-561.

Dhingra, D., Micheal, M., Rajput, H., Patil, R.T. 2012. Dietary Fibre in Foods. *Journal of Food Sciences and Technology*. 49(3): 255-266.

Dülger, D., Şahan, Y. 2011. Diyet Lifin Özellikleri ve Sağlık Üzerindeki Etkileri. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*. 25(2): 147-157.

Elleuch, M., Bedigian, D., Roiseux, O., Besbes, S., Blecker, C., Attia, H. 2011. Dietary Fibre and Fibre-Rich by-Products of Food Processing: Characterisation, Technological Functionality and Commercial Applications: A Review. *Food Chemistry*. 124(2): 411-421.

Harris, P.J., Ferguson, L.R. 1999. Dietary Fibres May Protect or Enhance Carcinogenesis. *Mutat. Res*. 443(1-2): 95-110.

Kahlon, T.S., Chow, F.I., Hoefer, J.L., Betschart, A.A. 2001. Effect of wheat Bran Fiber and Bran Particle Size on Fat and Fiber Digestibility and Gastrointestinal Tract Measurements in Rat. *Cereal Chemistry*. 78(4): 481-484.

Köten, M., Yazman, M.M., Karahan, A.M. 2018. Dietary Fiber and Cereal. 1. International Gap Agriculture and Livestock Congress. Şanlıurfa. 25-27 April 2018. Page:102-111.

Kucerova J., Sottníkova V., Nedomova S. 2013. Influence of dietary fibre addition on the rheological and sensory properties of dough and bakery products. Czech J. Food Sci., 31(4): 340-346.

Roberfoid, M. 1993. Dietary Fiber, Inulin and Oligofructose: A review Comparing Their Physiological Effects. Critical Reviews in Food Sciences and Nutrition. 33(2): 103-148

Saldamlı, İ. 2007. Gıda Kimyası. Hacettepe Üniversitesi Yayınları. s:119-123, Ankara.

Sayed, H.S., Hassan, N.M.M., Abed El Khalek, M.H. 2014. The Effect of Using Onion Skin Powder as a Source of Dietary Fiber and Antioxidants on Properties of Dried and Fried Noodles. Current Science International 3(4): 468-475.

Soncu, E. D., Nuray Kolsarıcı, N., Cicek, N., Ozturk, G.S., Akoglu, I.T., Arici, Y.K. 2015. The comparative effect of carrot and lemon fiber as a fat replacer on physico-chemical, textural, and organoleptic quality of low-fat beef hamburger. Korean Journal of Food Sciences from Animal Resources. 35(3): 370-381.

Yağcı, S., Altan A., Göğüş F., Maskan, M. 2006. Gıda Atıklarının Alternatif Kullanım Alanları. Türkiye 9. Gıda Kongresi. Bolu. 24-26 Mayıs.

Hall 1

Session 3

22 April 2019

Moderator: Dr. Bilge Akdeniz

Kırmızı Pancarın (*Beta Vulgaris* var. *Cruenta Alef.*) Bazı Gıda Kaynaklı Patojenler Üzerindeki Antimikrobiyal Etkisi

Oktay Tomar, Gamze Yıldırım¹

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 03200 Afyonkarahisar, Türkiye
gamzey100@gmail.com

Özet

Kırmızı pancar (*Beta Vulgaris* var. *Cruenta Alef.*) *Amaranthaceae* familyasına ait çiçekli bir bitki olup Avrupa'nın batısından tüm Akdeniz kıyılarına kadar uzanan bölgelerde tarımı yapılmaktadır. Türkiye'de ise; özellikle Ege ve Marmara bölgelerinde üretilmektedir. Dünyada süt ve süt ürünleri, meyve suları, sos, çorba, şekerleme, jöle, salça, kahvaltılık ürünler ile sucuk ve sosis gibi ürünlerin üretiminde kullanım alanına sahiptir. Türkiye'de ise bunlara ek olarak özellikle şalgam suyu ve turşu yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır. Kırmızı pancar özellikle sodyum, potasyum, magnezyum, kalsiyum ve fosfor gibi mineraller açısından zengin olup ayrıca demir ve selenyumda içermektedir. Ayrıca; antioksidan etki gösteren fenolik maddelerden, betalain ve flavonoid açısından da son derece zengindir. Bu çalışmada kırmızı pancarın dış kabuğu ve etli iç kısmının farklı çözücüler içerisinde (Etanol, Metanol ve Distile Su) ekstraktlarının çıkartılması bu ekstraktların bazı gıda patojenleri üzerindeki antibakteriyel etkisinin disk difüzyon metodu ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda; en fazla antimikrobiyal etki 17 mm dilüsyon çapı ile *Listeria monocytogenes*'a karşı kırmızı pancarın kabuk kısmından elde edilen su ekstratında gözlenmiştir. Bu değeri, 16 mm dilüsyon çapı ile *Pseudomonas aeruginosa*'a karşı yine kırmızı pancarın iç kısmından elde edilen metanol ekstraktının izlediği belirlenmiştir. En düşük MIC ve MBC değerleri sırasıyla 15,63 ve 31,25 µg/ml değerleriyle pancar kabuğu metanol ekstraktı *Enterobacter aerogenes* üzerinde olmuştur. Elde edilen tüm sonuçlar Eucast ve CLSI laboratuvarlarının referans değerleri ile kıyaslanarak direnç ve duyarlılık dereceleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Disk-difüzyon, ekstrakt, gıda patojeni, Kırmızı pancar, MIC, MBC.

Antimicrobial Effect of Red Beet (*Beta Vulgaris* var. *Cruenta Alef.*) On Some Foodborne Pathogens

Abstract

Red beet (*Beta Vulgaris* var. *Cruenta Alef.*) it is a flowering plant belonging to the family of *Amaranthaceae* and is cultivated in the regions extending from the west of Europe to all the Mediterranean coasts In Turkey; especially in the Aegean and Marmara regions. In the World, milk and milk products, fruit juices, sauce, soup, confectionery, jelly, tomato paste, breakfast products, sausages and sausage products are used in the production. In Turkey, in addition to widely used, especially in the turnip juice and pickles. There beet is particularly rich in minerals such as sodium, potassium, magnesium, calcium and phosphorus and also contains iron and selenium. Further; rich in antioxidant phenolic substances, betalain and flavonoid. The aim of this study is to extract the extracts of red beet shell and fleshy inner part in different solvents (Ethanol, Methanol, and Distilled Water) and determine the antibacterial effect of these extracts on some food pathogens by disk diffusion method. As a result of the research; the most antimicrobial effect was observed in the water extract obtained from the shell portion of red beet against *Listeria monocytogenes* with a 17 mm dilution diameter. This

value was determined to be followed by methanol extract obtained from the interior of the red beet against *Pseudomonas aeruginosa* with a 16 mm dilution diameter. The lowest MIC and MBC values were on the *Enterobacter aerogenes* of beet peel methanol extract with values of 15,63 and 31,5 µg / ml, respectively. All results were compared with the reference values of Eucastand CLSI laboratories and resistance and sensitivity were determined.

Keywords: Disc-diffusion, extract, foodpathogen, MIC, MBC, redbeet.

1. Giriş

Antik çağlardan beri tüm iklim koşullarında yetiştirilebilen kırmızı pancar (*Beta Vulgaris* var. *Cruenta Alef.*) *Amaranthaceae* familyasına ait çiçekli bir bitkidir. Dünya da Amerika, Avrupa ve Hindistan da yaygın bir şekilde yetiştirilirken; Türkiye de ise, en çok Ege ve Marmara bölgesinde, kısmen de Akdeniz bölgesinde üretilmektedir. Kırmızı pancara doğal rengini; betalain, betasiyanin (kırmızı-menekşe) ve betaksantin (sarı) pigmentleri vermektedir. Betasiyanin esas olarak kırmızı pancar köklerinde bulunur ve daha çok betanin olarak bilinmektedir (Nemzer ve ark. 2011).

Kırmızı pancar formları, gıda, kozmetik, dekoratif sanat ve resimlerde doğal bir renklendirici olarak kullanılmaktadır. Alternatif tıpta ise; kan, kalp, karaciğer, pankreas, sindirim sistemi, nörolojik ve diğer yaygın hastalıkların tedavisinde yararlanılmaktadır. Fenolik asit yönünden zengin ve antioksidan kapasitesi yüksek olan kırmızı pancarın tüketimiyle yaşlanmaya bağlı olarak ortaya çıkan hastalıklara karşı da korunma sağladığı yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur (Ravichandran ve ark. 2013).

Ülkemizde gıdalarda renklendirici olarak kullanılan betanin (E162) Gıda maddelerinde kullanılan renklendiricilerin saflık kriterleri tebliğine (No: 2002/27) göre kırmızı pancar köklerinin sulu ekstraksiyonu ile elde edilen ve farklı pigmentlerden oluştuğu ifade edilmektedir. Pancar kırmızısı (E162), dondurma, dondurulmuş tatlılar, yoğurt, peynir, sos, sosis, toz içecekler, kurutulmuş meyve ve sebzeler, jöleler, sert şekerler, sakız, kahvaltılık tahıllar gibi gıdalara renk verici olarak kullanılmaktadır ve kullanımı ile ilgili herhangi bir üst sınır belirlenmemiştir (Anonim 2015).

100 gram kırmızı pancar ortalama 38 kcal olup yaklaşık 9,5 g karbonhidrat, 1,61 g protein, 0,17 g yağ, 78 mg sodyum, 325 mg potasyum, 23 mg magnezyum, 16 mg kalsiyum 40,0 mg fosfor, 0,5 mg çinko, 0,9 mg demir, 0,4 µg selenyum, 3 µg K vitamini, 4,9 mg C vitamini, 0,03 mg B1 vitamini ve 11,4 µg karotenoid içermektedir (Chawla ve ark. 2016).

Sağlığın korunması büyüme ve gelişme, yaşamın devamlılığı amacıyla çeşitli gıdaların tüketilmesine beslenme denilmektedir. Beslenme gereksiniminin sağlanması açısından güvenli ve sağlıklı gıda üretim ve tüketimi elzemdir. Günümüzde kadınların iş yaşamına atılması ve toplu gıda tüketimindeki artış, çevre kirliliği, yetersiz veya gereğince uygulanmayan mevzuatlar, gıdaların muhafaza süresinin arttırılması, nüfus artışı gibi nedenlerle gıda güvenliği tehlikeye düşmektedir. Çağımızda halk sağlığının korunabilmesi için başta Avrupa Birliği (AB) ülkeleri olmak üzere birçok ülkenin gıda kontrol otoriteleri çiftlikten çatala tüm aşamalarda gıda güvenliğinin sağlanmasına büyük önem vermektedir. Biyolojik açıdan gıda güvenliğini en çok tehdit eden mikroorganizma bakterilerdir. Patojen bir mikroorganizma ya da onun ürettiği toksini içeren bir gıdanın tüketimi sonucu ortaya çıkan hastalıklara “Gıda Kaynaklı Mikrobiyal Hastalıklar” denmektedir (Özkaya 2008).

Gıda kaynaklı hastalıkların oluşumun engellenmesi amacıyla üretici firmalar ürünlerine pek çok katkı maddesi ilave etmektedir. Dünyada son yıllarda oluşan trend doğal katkı maddeleri ile üretilen gıdaların tüketimi yönündedir.

Bu araştırmada; doğal gıda renklendiricilerinden biri olan kırmızı pancarın, değişik çözücülerden elde edilen ekstraktlarının bazı önemli gıda kaynaklı patojenler üzerindeki antibakteriyel etkilerinin disk difüzyon metodu ile tespiti, incelenen patojen bakterileri

öldüren en düşük konsantrasyon (MIC) ve başlangıçtaki bakteri popülasyonunu %99.99 oranında azaltabilen en düşük bakterisidal konsantrasyonun (MBC) belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Ekstraksiyon yöntemi

Araştırmada kullanılan kırmızı pancarlar, Afyonkarahisar ili halk pazarından temin edilmiştir. Ekstraksiyon öncesinde kırmızı pancar örnekleri topraktan arındırmak için steril distile su (sd H₂O) ile iyice yıkanmıştır. Kabukları soyucu yardımı ile soyularak ayrılan pancarlar, daha sonra küçük parçalara ayrılmıştır. Ardından pancarlardan 100'er gramlık parçalar halinde tartılarak, üzerlerine ayrı ayrı 400'er ml %80'lik etil alkol, metanol ve distile su ilave edilmiş ve 24 saat boyunca shaker (WiseShake® SHO-2D) kullanılarak 120 rpm de karıştırılmıştır. Süre sonunda karışımlar sterilize 22 mm filtre kağıdından süzölmüş ve alkol ve ekstrat karışımları rotary evaporatör yardımıyla (HeidolphHei-VAP value) çözeltinin yapısına uygun sıcaklıklarda (etanol, metanol 60 °C, distile su 90 °C) 100 rpm'de ayrılmıştır.

2.2. Mikroorganizmalar

Araştırmada, gıda kaynaklı patojenlerden *Esherichia coli* (ATCC 25922), *Listeria monocytogenes* (ATCC 51774), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), *Enterococcus aerogenes* (ATCC 13048), *Pseudomonas aeroginosa* (ATCC 10145), *Bacillus cereus* ATCC (14579) ve *Salmonella Typhimurium* (ATCC 14028) bakterileri kullanılmıştır.

2.3. Kültürlerin Hazırlanması

Araştırmada kullanılacak bakteriler, seçici olmayan besiyerinde üremiş bir gecelik kültürlerden, tek düşmüş kolonilerden steril bir öze yardımıyla alınmıştır. Kültürler, morfolojik olarak benzer olan kolonilerden % 0,9 steril tuzlu su çözeltisine, çözeltinin bulanıklığı 0,5 McFarland standardına eşit olacak şekilde aktarılmasıyla elde edilmiştir (Bauer ve ark., 1959, Bauer ve ark., 1966).

2.4. Disk Difüzyon Testi

Rotary evaporatörde elde edilen ekstraktlardan 10 µl steril petri kutuları içerisine alınarak üzerine boş antibiyotik diskleri (Bio-Disk 316010001) yerleştirilmiştir. Disklerin ekstraktları emmesi amacıyla petri kutuları kapakları kapalı olarak 1 saat buzdolabında (4 °C'de) bekletilmiştir.

Kültürler oda sıcaklığındaki Muller Hinton Agar'a (Merck 1,05437) (MHA) inokule edilmiştir. İnokulasyon işleminde; steril bir eküvyon çubuğu hazırlanan bakteri süspansiyonuna daldırılmış, içerisinde birkaç kez döndürölmüş, fazla besiyerinin uzaklaşması için tüp kenerına bastırıldıktan sonra, MHA yüzeyine üç yönde eşit olarak yayılmıştır. Daha sonra besiyerleri oda sıcaklığında 10 dk bekletilmiş, 10 µL pancar ekstraktları emdirilmiş diskler, besiyerlerinin yüzeyinde açılacak zonların birbirine değmeyeceği kadar uzaklıkta yerleştirilmiş (Cruz-Gálvez et al. 2018) ve petri kutuları tablo 1'de belirtilen şekilde inkubasyona bırakılmıştır (Anonim 2018). Bu işlem üç paralel olacak şekilde yapılmıştır. İnkubasyon sonrası, oluşan zon çapları, ışık altında digital bir kumpas yardımıyla ölçölmüştür.

2.5. Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu (MIC) Değerinin Belirlenmesi

Bakteriyel suşlar, Mueller-Hintonbroth (Merck 110293) içersine inoküle edilerek, 24 saat 37±0,1 °C'de inkübe edilmiştir. Gelişen suşlar daha sonra içerisinde ringer çözeltisi bulunan steril tüpler içerisine, bulanıklığı 0,5 McFarland standardına ayarlanarak alınmıştır. Biri (+) kontrol tüpü olmak üzere 5 adet steril tüp hazırlanmıştır. İlk tüp hariç, geri kalan her tüpe 1'er ml Nutrient Broth (Merck 1.05443) ilave edilmiştir. Boş olan ilk tüpe pancar ekstraktlarından 2 ml ilave edildikten sonra, 1 ml'si alınarak 2 numaralı tüpe aktarılmış ve homojen bir karışım oluşana dek karıştırılmıştır. Bu işlem sırasıyla tüm tüplere uygulanmıştır. En sonuncu olan 5 numaralı tüpten 1 ml ekstrakt-besiyeri karışımı alınarak atılmıştır. Bu şekilde her tüpte eşit ve bir öncekine göre yarı yarıya azalmış konsantrasyonlar oluşturulmuştur. Ekstrakt

konsantrasyonları sırasıyla 1000, 500, 250, 125, 62,5, 31,25 ve 15,63 µg / ml şeklinde olmuştur. Kontrol (+) tüpü dahil tüm tüplere, bakteri kültürlerinden 5 µl (10^6 - 10^7 kob/mL) ilave edilmiştir. *Pseudomonas aeruginosa* ve *Bacillus cereus* 30 °C’de geriye kalan tüm tüpler 37 °C’de 16-20 saat süre ile inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyon sonunda bulanıklık, yüzeyde zar oluşumu ve dipte çökelti oluşumu gözlenen tüpler bakteri gelişimi pozitif olarak değerlendirilmiştir. Gelişmenin gözlemlendiği ilk tüpün konsantrasyonu MIC değeri belirlenmiştir (El Mahmood, 2009; ByAamer ve ark., 2015; Chikezie, 2017).

2.5. Minimum Bakterisit Konsantrasyonu (MBC) Değerinin Belirlenmesi

Tüm tüplerden, gelişme, bulanıklık ve tortu gözlenmeyen tüplerinden, öze yardımıyla örnekler alınarak Muller Hinton Agar (Merck 1,05437) (MHA) üzerine inoküle edilmiştir. İnoküle edilen plaklar bakteriler için uygun gelişme sıcaklıklarında tablo 1’deki gibi 24 saat süre ile inkübe edilmiştir. Bakteri gelişimi gözlenmeyen en düşük konsantrasyon MBC değeri olarak belirlenmiştir (Aamer et al. 2015).

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Antimikrobiyal Aktivite

Kırmızı pancarın kabuk ve iç kısmının etanol, metanol ve distile su ekstraktlarının bazı gıda patojenleri üzerindeki antimikrobiyal aktiviteleri tablo 2’ de gösterilmiştir. Araştırma sonucunda en fazla antimikrobiyal etkinin; 17 ± 0.1 mm zon çapı ile pancar kabuğunun distile su ekstraktının *Listeria monocytogenes* üzerinde olduğu, bunu sırasıyla 15 ± 0.07 mm zon çapları ile *Staphylococcus aureus* bakterisi üzerinde metanol ve distile su ekstraktları izlemiştir. Pancarın iç kısmında ise; en fazla antimikrobiyal etkinin 16 ± 0.08 mm zon çapı ile *Pseudomonas aeruginosa* üzerinde metanol ekstraktı olduğu tespit edilmiştir. Tablo 3’de EUCAST (The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing) ve CLSI (Clinical & Laboratory Standards Institute) laboratuvarlarının araştırmamızda kullandığımız patojenlerin üzerinde bazı antibiyotiklerin direnç ve duyarlılık standartları verilmiştir.

Araştırmamızda kullandığımız pancar kabuğunun tüm ekstraktlarının *Pseudomonas aeruginosa* ve *Salmonella Typhimurium* türü bakterilere karşı dirençli olduğu, *Listeria monocytogenes* ve *Enterobacter aerogenes*’ in sudaki ekstraktlarına karşı duyarlı olduğu belirlenmiştir. Pancar iç kısmında ise *Enterobacter aerogenes* ve *Salmonella Typhimurium* metanol çözücüsü ekstraktı duyarlı iken; *Escherichia coli*’nin hem pancar kabuğunun hem de pancar içinin tüm çözücülerden elde edilen ekstraktlara karşı dirençli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4).

Velićanski et al (2011), *Beta vulgaris* L. Pomace ekstraktının antibakteriyel etkinliğini araştırdıkları çalışmada, benzer şekilde *Salmonella Typhimurium* 8,0 mm zon çapı oluştuğu ve *Listeria monocytogenes*’in zon oluşturmadığını bildirmişlerdir. Pancar kabuk ekstraktlarının antimikrobiyal etkilerine bakıldığında etanol ekstraktının gram negatif bakteriler üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.

Frank ve ark. (2018), tarçın içeren aljinat biyokompozit filmlerin esansiyel yağ nano emülsiyonlarının fiziksel, mekanik ve antibakteriyel özelliklerini araştırdıkları çalışmada araştırmamızla benzer şekilde *Listeria monocytogenes* $19,33 \pm 0,58$ mm zon çapı oluştuğu belirlenmiştir.

Araştırmaları sonucunda Kumar ve Brooks (2018), kırmızı pancar özünün *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, *Citrobacter youngae*, *P. aeruginosa*, *Salmonella Typhimurium*, *Klebsiella pneumoniae* ve *Vibrio parahaemolyticus* üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

3.2. Kırmızı Pancar Ekstraktlarının MIC ve MBC Değerleri

Pancar kabuk ve iç kısımlarında elde edilen ekstraktlarının MIC ve MBC değerleri tablo 5’te gösterilmiştir. Pancar kabuklarından değişik çözücüler kullanılarak elde edilen ekstraktların araştırmada kullanılan yedi farklı gıda kaynaklı patojen üzerindeki en düşük MIC değerinin 15,63 ile metanol ekstraktında *Enterobacter aerogenes* üzerinde olduğu, bu değeri sırasıyla 31,25 (µg/ml) ile etanol ve metanol ekstraktında, *Listeria monocytogenes*, metanol ekstraktında *Escherichia coli* ve *Salmonella Typhimurium*’un takip ettiği tespit edilmiştir.

Üç farklı çözücü kullanılarak pancarın iç kısmından elde edilen ekstraktların araştırmada kullanılan patojen bakteriler üzerindeki en düşük MIC değeri, 31,25 (µg/ml) ile metanol ekstraktında, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* ve *Bacillus cereus*; etanol ekstraktında ise *Pseudomonas aeruginosa* üzerinde olduğu sonucuna varılmıştır. Bu değeri sırasıyla 62,5 (µg/ml) ile etanol ekstraktında *Salmonella Typhimurium* ve *Bacillus cereus*, distile su ekstaktında *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Listeria monocytogenes* ve *Bacillus cereus*'un izlediği görülmüştür.

Aynı şekilde araştırmamızda kullanılan patojen bakterilerde etkili en düşük MBC değeri, pancar kabuk metanol ekstraktında 15,63 (µg/ml) ile *Enterobacter aerogenes* üzerinde olduğu belirlenmiştir. En yüksek değerin ise *Staphylococcus aureus* için 125 (µg/ml) olduğu görülmüştür. *Staphylococcus aureus* üzerinde bakterisit etki sağlamak için yüksek konsantrasyonlar gerektiği belirlenmiştir. Pancar iç ekstraktlarında ise en güçlü bakterisit etki 31,25 (µg/ml) ile etanol ekstraktında *Pseudomonas aeruginosa*; metanol ekstraktında *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* ve *Bacillus cereus* üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Čanadanović ve ark. (2011), Pancarın antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelerini araştırdıkları çalışmada, pancar etanol ekstraktının MIC değerlerini *Bacillus cereus* 1,5 mg/ml, *Escherichia coli* 4,5 mg/l *Staphylococcus aureus* 0,75 mg/ml ve *Pseudomonas aeruginosa* 0,5 mg/ml olarak belirtmişlerdir.

Konu ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* ve *Streptococcus pyogenes* gibi gram pozitif bakteriler üzerinde kırmızı pancar ekstraktlarının antimikrobiyal etkilerinin olduğu belirlenmiş olup, inhibisyon zon çapları sırasıyla 8-20,33, 12-23, 1-20 ve 7-11 mm olarak tespit edilmiştir (Koochak et al. 2010; Velicanski et al. 2011; Čanadanovic-Brunet et al. 2011; Vulic et al. 2013).

Jha ve Gupta (2016) araştırmalarında; Pancar suyunun, *Salmonella Enteritica* (2.1 mm), *Staphylococcus aureus* (1,5 mm), *Staphylococcus epidermidis* (1.9 mm) ve *Bacillus cereus* (1.8 mm) üzerinde antimikrobiyal etkisinin olduğu sonucuna varmış, pancar suyunun enfeksiyonel hastalıkların önlemesi ve tedavisinde iyi bir antioksidan ve antimikrobiyal kaynak olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Sebzelerde bulunan fenolik bileşiklerin, antimikrobiyal aktiviteden sorumlu olduğu ifade edilmektedir (Baydar et al. 2004; Skočibušić et al. 2006).

Fenolik bileşiklerin mekanizması üzerinde yapılan çalışmaların çoğu, hücresel membranlar üzerindeki etkilerine odaklanmaktadır. Araştırmalar, bu bileşenlerin stoplazma membranının geçirgenliğinin artmasına neden olduğunu göstermektedir. Sitoplazmik membran geçirgenliğindeki artışların nedeninin, hücresel pH gradyanının kaybının, ATP seviyelerinin azalmanın ve hücre ölümüne yol açan proton hareket kuvveti kaybının bir sonucu olarak olduğunu göstermektedir (Čanadanović ve ark., 2011).

Bu çalışmada elde edilen bulgular; pancar kabuğu ve iç kısmının, özellikle gıda kaynaklı bazı patojen bakteriler üzerinde güçlü bir antimikrobiyal etki gösterdiğini ortaya koymuştur.

Günümüzde küresel bir sıkıntı olarak yaşanan gıda zehirlenmelerinin doğal katkı maddeleri ile engellenmeye çalışılması birçok araştırmacının dikkatini çeken bir konudur. Yine doğal katkı maddeleri ilavesi ile üretilen gıda maddelerinde son yıllarda görülen artışa paralel olarak pancar iç ve kabuğunu bu amaçlarla gıdalarda kullanımıyla hem gıda üretiminde doğal bir koruyucu kullanımı sağlanmış ve hem de pancarın yüksek antioksidan etkilerinden dolayı gıdaya fonksiyonel özellik kazandırılmış olunacağı açıkça görülmektedir.

Ayrıca kırmızı pancar gibi, meyve ve sebzeler üzerine yapılacak araştırmalar ile, bu bitkilerin içerdiği etken bileşiklerin ortaya çıkartılması sağlanarak, bu bileşiklerden, gıda ve farmakoloji

alanlarında, doğal katkı maddesi, renklendirici ve daha az yan etkilere sahip ilaçların üretilmesinde de yararlanılabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

Aamer AA, Abdul-Hafeez MM, Sayed SM. 2014. Minimum inhibitory and bactericidal concentrations (MIC and MBC) of honey and bee propolis against multi-drug resistant (MDR) *Staphylococcus* spp. isolated from bovine clinical mastitis. *Alternative & Integrative Medicine*. 15(2): 1-9.

Anonim. 2015. Scientific Opinion on the re-evaluation of beetrootred (E 162) as a food additive. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food.

Anonim. 2018. Eucast, European Committee on Antimicrobial susceptibility testing, http://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/EUCAST_files/Breakpoint_tables/v_8.0_Breakpoint_Tables.pdf

Bauer AW, Kirby WMM, Sherris JC, Turck M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am. J. Clin. Pathol.*, 36: 493-496.

Bauer AW, Perry DM, Kirby WMM. 1959. Single disc antibiotic sensitivity testing of *Staphylococci*. *A.M.A. Arch. Intern. Med.*, 104: 208-216.

Baydar H, Sagdic O, Ozkan G, Karadogan T. 2004. Antibacterial activity and composition of essential oils from *Origanum*, *Thymbra* and *Satureja* species with commercial importance in Turkey. *Food Control*, 15: 169-172.

Čanadanović-Brunet JM, Savatović SS, Četković GS, Vulić JJ, Djilas SM, Markov SL, Cvetković DD. 2011. Antioxidant and antimicrobial activities of beet root pomace extracts. *Czech J. Food Sci.*, 29(6): 575-585.

Chawla H, Parle M, Sharma K, Yadav M. 2016. Beetroot: A health promoting functional food. *InventiRapid: Nutraceuticals*, (1): 1-5.

Cruz-Gálvez AM, Castro-Rosas J, Rodríguez-Marín ML, Cadena-Ramírez A, Tellez-Jurado A, Tovar-Jiménez X, Chavez-Urbiola EA, Abreu-Corona A, Gómez-Aldapa CA. 2018. Antimicrobial activity and physicochemical characterization of a potato starch-based film containing acetonc and methanolic extracts of *Hibiscus sabdariffa* for use in sausage. *LWT Food Sci Technol.*, 93: 300-305. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.02.064>.

El-Mahmood MA. 2009. Antibacterial efficacy of stem bark extracts of *Mangifera indica* against some bacteria associated with respiratory tract infections. *Sci Res Essays.*, 4(10): 1031-1037.

Eşiyok D, Bozokalfa MK. 2007. Kırmızı pancar (*Beta vulgaris* L.) yetiştiriciliği ve besin içeriği. *Dünya Gıda*, <http://www.dunyagida.com.tr/e-dergi/1053> [20.03.2019].

Frank K, Garcia CV, Shin GH, Kim JT. 2018. Alginate bio composite films incorporated with cinnamon essential oil nano emulsions: Physical, mechanical, and antibacterial properties. *Int J Polym Sci.*, 1-8. DOI:<https://doi.org/10.1155/2018/1519407>

Jha R, Gupta RK. 2016. Development of energy drink containing *Aegle marmelos*, *Rubia cordifolia*, *Phyllanthus emblica* and *Beta vulgaris* and its phytochemical, nutritive and antimicrobial analysis. *J Pharmacogn Phytochem.*, 5: 186-193.

Koochak H, Seyyednejad SM, Motamedi H. 2010. Preliminary study on the antibacterial activity of some medicinal plants of Khuzestan (Iran). Asian Pacific Journal of Tropical Medicine, 3, 180–184. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1995-7645\(10\)60004-1](https://doi.org/10.1016/S1995-7645(10)60004-1)

Kujala T., Lopenen J., Pihlaja K. 2001. Betalains and phenolics in red beetroot (*Beta vulgaris* L.) peel extracts: extraction and characterisation. Z Naturforsch C., 56(5-6): 343-348.

Nemzer B, Pietrzkowski Z, Spórna A, Stalica P, Thresher W, Michałowski T, Wybraniec S. 2011. Betalain and nutritional profiles of pigment-enriched red beetroot (*Beta vulgaris* L.) dried extracts. Food Chem., 127(1): 42-53. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.12.081>.

Nottingham S. 2004. Beetroot. The Times, London. <https://www.academia.edu/21542519/Beetroot> [Ziyaret 20.02.2019].

Özkaya FD, Cömert M. 2008. Gıda zehirlenmelerinde etken faktörler. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 65(3): 149-158.

Ravichandran K, Saw NMMT, Mohdaly AAA, Gabr AMM, Kastell A, Riedel H, Cai Z, Knorr D, Smetanska I. 2013. Impact of processing of red beet on betalain content and antioxidant activity. Food Res Int., 50(2): 670-675. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2011.07.002>.

Skočibušić M, Bezić N, Dunkić V. 2006. Phytochemical composition and antimicrobial activities of the essential oils from *Satureja subspicata* Vis. growing in Croatia. Food Chem., 96: 20–28.

Velićanski AS, Cvetković DD, Markov SL, Vulić JJ, Djilas SM. 2011. Antibacterial activity of *Beta vulgaris* L. Pomace extract. APTEFF., 42, 263-269. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2105-12-S3-S6>

Vulic JJ, Cebovic TN, Canadanovic VM, Cetkovic GS, Djilas SM, Canadanovic-Brunet JM, Velicanski AS, Cvetkovic DD, Tumbas VT. 2013. Antiradical, antimicrobial and cytotoxic activities of commercial beetroot pomace. Food & Function, 4: 713-721. DOI: <https://doi.org/10.1039/c3fo30315b>.

Yilmaz M, Soran H, Beyatli Y. 2006. Antimicrobial activities of some *Bacillus* spp. strains isolated from the soil. J. Microbiol Res., 161: 127-131.

Table 1. Incubation Conditions of Pathogenic Bacteria

Bacteria	Incubation Conditions	Method Used
<i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Salmonella Typhimurium</i> <i>Enterobacter aerogenes</i>	Aerobic 16-20 hours at 35 ± 1 ° C.	Eucast.org
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Bacillus cereus</i>	Aerobic 16-20 hours at 30 ° C.	
<i>Listeria monocytogenes</i>	A mixture of air and 5% CO ₂ 16-20 hours at 35 ± 1 ° C.	

Table 2. Antimicrobial Effects of Beetroot Peel and Beetroot Pomace Extracts on Some Food Pathogens (mm zone diameter)

Bacteria	Ethanol		Methanol		Distilled Water	
	Beetroot Peel	Beetroot Pomace	Beetroot Peel	Beetroot Pomace	Beetroot Peel	Beetroot Pomace
<i>Staphylococcus aureus</i>	14±0.12	8±0.02	15±0.07	7±0.00	15±0.07	7±0.00
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11±0.05	9±0.02	8±0.02	16±0.08	7±0.00	10±0.05
<i>Listeria monocytogenes</i>	7±0.00	7±0.00	7±0.00	14±0.12	17±0.1	11±0.05
<i>Enterobacter aerogenes</i>	7±0.00	8±0.02	9±0.01	10±0.04	11±0.05	12±0.03
<i>Escherichia coli</i>	9±0.01	10±0.05	7±0.00	7±0.00	7±0.00	7±0.00
<i>Salmonella Typhimurium</i>	11±0.05	8±0.02	9±0.01	15±0.07	7±0.00	7±0.00
<i>Bacillus cereus</i>	7±0.00	7±0.00	11±0.05	10±0.05	7±0.00	9±0.02

Table 3. CLSI and Eucast Clinical Microbiological Zone Diameter Standards (mm) (CLSI 2015, EUCAST 2018,Yilmaz ve ark. 2005).

Antibiotics	<i>Escherichia coli</i>			<i>Staphylococcus aureus</i>			<i>Salmonella Typhimurium</i>			<i>Listeria monocytogenes</i>			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			<i>Bacillus cereus</i>			<i>Enterobacter aerogenes</i>		
	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R	S	I	R
Vancomycin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≥11	10	≤9	-	-	-
Cephazolin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≥9	8	≤7	-	-	-
Cefoxitin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≥6	5	≤4	-	-	-
Cefamandole	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≥8	7	≤6	-	-	-
Azithromycin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≥32	31	≤30	-	-	-
Cephadroxil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	≥17	16	≤15	-	-	-
Ampicilin	≥17	14-16	≤13	NT	NT	NT	NT	NT	≤13	≥16	-	≤16	NT	NT	NT	-	-	-	≥10	9	≤8
Benzylpenicillin	≥14	-	≤14	≥26	-	NT	NT	NT	≤14	≥13	-	≤13	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Amoxicillin-clavulanate	≥18	14-17	≤13	NT	NT	NT	NT	NT	≤13	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Gentamicin GN10	≥15	13-14	≤12	≥15	13-14	NT	NT	NT	≤12	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Penicilin	NT	NT	NT	≥29	-	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Netilmicin	≥15	13-14	≤12	≥18	-	NT	NT	NT	≤12	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Erythromycin	NT	NT	NT	≥23	14-22	≤13	NT	NT	NT	≥25	-	≤25	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Streptomycin	≥15	12-14	≤11	NT	NT	NT	≥15	12-14	≤11	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Chloramphenicol	≥18	13-17	≤12	≥18	13-17	≤12	≥18	13-17	≤12	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Sulfonamides	≥17	13-16	≤12	≥17	13-16	≤12	≥17	13-16	≤12	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Kanamycin	≥18	14-17	≤13	≥18	14-17	≤12	≥18	14-17	≤13	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Tetracycline	NT	NT	NT	≥19	15-18	≤14	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Clindamycin	NT	NT	NT	≥21	15-20	≤14	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Fusidic Acid	NT	NT	NT	≥24	-	≤44	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	-	-	-	NT	NT	NT
Piperacilin	≥20	16-19	≤17	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	≥18	-	≤18	-	-	-	NT	NT	NT
Ticarcillin	≥23	21-22	≤20	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	≥18	-	≤18	-	-	-	NT	NT	NT

NT:Not Tested S:Sensitive I:Intermediate Sensitive R:Resistance

Table 4. Comparison of Antimicrobial Effect of Beetroot Peel and Beetroot Pomace Extracts with Standards of EUCAST and CLSI Laboratories.

Bacteria	Ethanol		Methanol		Distilled Water	
	Beetroot Peel	Beetroot Pomace	Beetroot Peel	Beetroot Pomace	Beetroot Peel	Beetroot Pomace
<i>Staphylococcus aureus</i>	I	R	I	R	I	R
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	R	R	R	R	R	R
<i>Salmonella Typhimurium</i>	R	R	R	S	R	R
<i>Listeria monocytogenes</i>	R	R	R	I	S	R
<i>Enterobacter aerogenes</i>	R	R	I	S	S	S
<i>Escherichia coli</i>	R	R	R	R	R	R
<i>Bacillus cereus</i>	I	I	S	I	I	S

S: Sensitive, R: Resistant, I: Medium Sensitive

Table 5. MIC and MBC Values of Beetroot Peel and Beetroot Pomace Extracts (µg/ml)

Sample	Bacteria	Ethanol		Methanol		Distilled Water	
		MIC (µg/mL)	MBC (µg/mL)	MIC (µg/mL)	MBC (µg/mL)	MIC (µg/mL)	MBC (µg/mL)
Beetroot Peel	<i>Staphylococcus aureus</i>	125	125	250	125	250	125
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	62,5	62,5	62,5	31,25	62,5	62,5
	<i>Salmonella Typhimurium</i>	125	62,5	31,25	31,25	250	250
	<i>Listeria monocytogenes</i>	31,25	31,25	31,25	31,25	62,5	62,5
	<i>Enterobacter aerogenes</i>	62,5	31,25	15,63	15,63	125	62,5
	<i>Escherichia coli</i>	62,5	31,25	31,25	31,25	250	125
	<i>Bacillus cereus</i>	62,5	62,5	62,5	62,5	125	62,5
Beetroot Pomace	<i>Staphylococcus aureus</i>	125	62,5	31,25	31,25	62,5	62,5
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	31,25	31,25	125	62,5	62,5	62,5
	<i>Salmonella Typhimurium</i>	62,5	62,5	125	125	125	125
	<i>Listeria monocytogenes</i>	250	125	31,25	31,25	62,5	62,5
	<i>Enterobacter aerogenes</i>	125	62,5	125	125	125	125
	<i>Escherichia coli</i>	125	62,5	125	125	125	125
	<i>Bacillus cereus</i>	62,5	62,5	31,25	31,25	62,5	62,5

Muş'ta Üretilen Geleneksel Kaşar Peynirinin Doğal Mikrobiyel Yükü ve Fizikokimyasal Özellikleri

Zeynal Topalcengiz¹, Sefa Işık², Fatih Bozkurt^{1,3}, Senem Güner⁴, Sümeyra Işık⁵

¹Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Muş Alparslan Üniversitesi, 49250 Muş, Türkiye

²Gıda İşleme Bölümü, Malazgirt Meslek Yüksekokulu, Muş Alparslan Üniversitesi, 49250 Muş, Türkiye

^{1,3}Gıda Mühendisliği Bölümü, Kimya Metalurji Fakültesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, 34210, İstanbul

⁴Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, 03200 Afyonkarahisar, Türkiye

⁵Gıda Mühendisliği Bölümü, Ziraat Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, 25030 Erzurum, Türkiye
sguner@aku.edu.tr

Özet

Dünya çapında, kendilerine özgü özelliklerle peynirler büyük rakamlarla üretilmektedir. Kaşar peyniri, karakteristik olarak Mozzarella peynirine benzeyen bir yarı yumuşak peynir çeşididir. Yerel peynir çeşitlerinden biri olan Muş Kaşarı, hakkında çok fazla çalışma yapılmamış ve literatüre tam olarak geçmemiştir. Bu çalışmanın amacı, Muş iline ait olan geleneksel kaşar peynirinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini ve mikrobiyel kalitesini değerlendirmektir. Vakum paketlenmiş Muş Kaşar peynir örnekleri farklı üreticilerden alınmıştır. Fiziksel ve kimyasal özelliklerinin incelenmesi için örneklerin kül, kuru madde, pH, tuz, titrasyon asitliği oranları ve yağ ve protein miktarları ölçülmüştür. Örneklerin mikrobiyel kalitesinin araştırılması için toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) popülasyonu ve toplam maya ve küf sayıları incelenmiştir. Kaşar peynir örnekleri genel olarak benzer kimyasal içeriğe sahip oldukları bulunmuştur. Peynir örneklerinin tüketici kabulünü etkileyen fizikokimyasal özelliklerin ortalamaları; kuru madde % 55.73 ± 2.47 , yağ miktarı % 25.92 ± 0.98 , tuz miktarı % 4.11 ± 0.33 ve protein miktarı % 27.05 ± 1.73 olarak tespit edilmiştir. M6 örneğinin bütün gruplar içinde en yüksek kuru madde ve protein miktarına sahip olduğu tespit edilmiş; bunun yanı sıra M4 örneğinin en yüksek tuz ve yağ miktarlarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bütün örneklerde TAMB sayıları 90 ± 0.88 ile 8.08 ± 0.03 log KOB/g aralığında bulunmuştur. TYMC sayıları da 4.01 ± 0.41 ile 7.62 ± 0.13 log KOB/g arasında sıralanmıştır ve gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir ($P < 0.05$). Bu çalışmanın sonuçlarına göre Muş Kaşar peyniri örneklerinin arasında hem fiziksel ve kimyasal özellikler, hem de mikrobiyolojik kalite açısından farklılıklar vardır. Bu değişikliklere de ham madde farklılığı, ürün formülasyonu, üretim koşulları ve depolama koşulları gibi üretim öncesi ve sonrası faktörler sebep olmuş olabilir. Üretim basamakları ve ham maddelerin standardize edilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fizikokimyasal özellikler, Kaşar peyniri, Mikrobiyolojik kalite, Muş

Natural Microbial Load and Physicochemical Properties of Traditional Kashar Cheese Produced in Muş

Abstract

Large number of cheese types are produced with unique properties throughout the world. Kashar cheese is a semi-soft cheese with characteristics similar to Mozzarella. Some local cheese types, as Muş Kashar, have not been studied and introduced to literature. The aim of this study was to evaluate the chemical and physical properties and microbiological quality of traditional Kashar cheese from Muş, Turkey. Vacuum packaged Kashar cheese samples from different producers were purchased. Chemical and physical properties including ash, dry matter, pH, saltiness, titration acidity, fat and protein content levels of cheese samples were measured. Population of total aerobic mesophilic bacteria (TAMB) and total yeast and mold counts (TYMC) of cheese samples were evaluated for microbiological quality. Kashar cheese samples exposed similar chemical compositions in general. Mean of physicochemical properties that affect consumer acceptance were 55.73 ± 2.47 (%) for total solid, 25.92 ± 0.98 (%) for fat, 4.11 ± 0.33 (%) for salt, and 27.05 ± 1.73 (%) for protein. Sample M6 exposed the highest dry matter and protein contents, whereas sample M4 had the highest saltiness and oil content among all groups. Population of TAMB ranged from 6.90 ± 0.88 to 8.08 ± 0.03 log CFU/g

in all samples. TYMC levels were between 4.01 ± 0.41 and 7.62 ± 0.13 log CFU/g with statistical significance among samples ($P < 0.05$). Results indicated that there were variations in chemical and physical composition, and microbiological quality of Muş Kashar cheese. Pre-production and post-production factors, including differences in raw materials and produce recipe, production conditions and storage conditions, may be the reasons for different physicochemical and microbial quality differences among samples. Production steps and ingredients should be standartized.

Keywords: *Kashar cheese, Microbiological quality, Muş, Physicochemical properties*

Nutraceutical and Food Preserving Importance of *Laetiporus sulphureus*

Sanem Bulam¹, Nebahat Şule Üstün², Aysun Pekşen³

¹ Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Giresun University, Güre Campus, Giresun 28200, Turkey.

² Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, Ondokuz Mayıs University, Kurupelit Campus, Atakum/Samsun 55139, Turkey.

³ Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ondokuz Mayıs University, Kurupelit Campus, Atakum/Samsun 55139, Turkey.

sanem.bulam@giresun.edu.tr

Abstract

Laetiporus sulphureus (Bull.:Fr.) Murr. is popularly known as “sulphur polypore” or “chicken of the woods” due to its characteristic sulphur yellow coloured polypores and chicken-like taste and texture. This edible wild mushroom has been traditionally consumed as a source of nutrition and folk medicine in Asia and Europe for a long time. The numerous studies have shown that *L. sulphureus* nutritionally provides various key components such as carbohydrate, essential amino acids and fatty acids, vitamins, minerals, and fibre. Besides, the extracts prepared from fruiting bodies or mycelia of this mushroom have exhibited a number of medicinal properties such as immunomodulation, antitumor, anti-inflammatory, antioxidant, antimicrobial and antihyperglycemic activities because of their biologically active components such as phenolics, triterpenes, polysaccharides. *L. sulphureus* is a suitable candidate to be used as a natural food preserving source. The aim of this review is giving detailed information on the nutritional value, pharmacological properties, therapeutic potential and food preserving features of *L. sulphureus*.

Keywords: Chicken of the woods, food preserving, *Laetiporus sulphureus*, nutritional, therapeutic

Özet

Laetiporus sulphureus (Bull.:Fr.) Murr., kükürt sarısı poliporları ve tavuk benzeri tadı ve dokusu nedeniyle “kükürt poliporu” veya “orman tavuğu” olarak bilinmektedir. Bu yenilebilir doğa mantarı, Asya ve Avrupa’da uzun zamandan beri hem besin kaynağı hem de halk hekimliğinde geleneksel tıpta kullanılmaktadır. Çalışma sonuçları *L. sulphureus*’un karbonhidrat, esansiyel amino asitler ve yağ asitleri, vitaminler, mineraller ve lif gibi temel besin öğelerini sağladığını göstermektedir. Ayrıca, mantar veya misellerinden hazırlanan ekstraktlar fenolikler, triterpenler, polisakkaritler gibi biyolojik aktif bileşenler içerdiklerinden immünomodülasyon, antitümör, anti-enflamatuar, antioksidan, antimikrobiyal ve antihiperglisemik aktiviteler göstermektedir. *L. sulphureus*, doğal bir gıda koruyucu olarak kullanılmaya uygundur. Bu derlemenin amacı, *L. sulphureus*’un besin değeri, farmakolojik özellikleri, terapötik potansiyeli ve gıda koruma özellikleri hakkında detaylı bilgiler vermektir.

Anahtar Sözcükler: Orman tavuğu, gıda koruma, *Laetiporus sulphureus*, besinsel, tedavi edici

Organik Arı Ürünleri Üretimi Ve Organik Arıcılık

Nuray Şahinler¹, Nesibe Özge Toy ², Suat Şahinler ³

¹ Uşak Üniversitesi Ziraat Ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Zootekni ABD, 1 Eylül Kampüs Yerleşkesi/Uşak, Türkiye

² Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni ABD, 1 Eylül Kampüs Yerleşkesi/Uşak, Türkiye

³ Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü , 1 Eylül Kampüs Yerleşkesi/Uşak, Türkiye

Özet

Tarım ve hayvancılık ülkemiz de bulunduğu coğrafik konum ve sahip olduğu iklimsel özellikler bakımından önemli bir ekonomik geçim kaynağı halindedir. Özellikle tarım sektöründe üretim de kendi kendine yetebilen az sayıda ki ülkelerden biridir. Bu üretim son yıllarda da giderek artmaktadır. Yine hayvancılıkta Bölgemiz için oldukça önem taşıyan bir tarımsal faaliyet koludur. Katma değer yaratma imkanı fazla olan hayvancılık et, süt ve diğer hayvansal ürünler sanayisi dışında, doğrudan hayvancılığa dayalı ilaç, yem ve hayvancılık ekipman sanayi kolları ile yeni istihdam alanları da yaratarak ekonomiye büyük katkı sağlamaktadır. Üretim kollarından biri olan arıcılıkta hayvancılıkta giderek yerini almaya başlamıştır. Türkiye 7.991 072 adet kovan sayısı, çeşitli floral kaynakları ile büyük bir arıcılık potansiyeline sahiptir. Türkiye 114.471 ton bal üretimi ile dünya'da 2. Sırada yer almaktadır. Ancak elde edilen bu ürünler artan gıda ihtiyaçlarına bağlı olarak doğaya bağlı olarak üretimden vazgeçilip sermaye gerektiren üretim çalışmaları ile elde edilmeye başlanmıştır. Bu yöntem ise yarar sağladığı gibi tabi ki doğal dengenin bozulmasına, toprak ve su kirliliğine hatta insan sağlığının da tehdit edilmesine yol açmıştır. Olumsuz etkileri ortadan kaldırmak için insanoğlu zamanla organik tarım ve organik hayvancılık tekniklerini geliştirmişlerdir. Organik bir hayvancılığın yapılması için ise organik tarımın yapılması gerekmektedir. Şuan dünya üzerinde Apiterapi merkezlerinin kuruluşu ile de giderek kullanımı artan, insan sağlığına olan olumlu etkileri olan arı ürünlerinin organik üretimi de çalışmalar arasında yer almaktadır. Arı ürünlerinin organik olarak nitelendirilebilmesi için kovanların özellikleri, çevre kalitesi, arıcılık ürünlerinin elde edilmesi, işlenmesi ve depolama koşullarının organik tarım standartlarına uygun olmasına bağlıdır. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Organik Tarım Bilgi Sistemine göre, ülke genelinde 2011 yılında 754 üretici organik arıcılık yapmakta ve 221 ton bal üretmektedir. Bu derlemede de organik arı ürünlerinin üretimi, organik arıcılık ana hatları ile incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arı yetiştiriciliği, Arı ürünleri, Organik arıcılık, Organik arı ürünleri

Organic Bearing Production and Organic Beekeeping

Abstract

Agriculture and livestock breeding is an important economic source of livelihood in terms of its geographical location and climatic characteristics. Especially in the agricultural sector, production is one of the few countries that are self-sufficient. This production is increasing in recent years. It is also an important agricultural activity for our region in stock raising. Livestock breeding, which has the possibility of creating added value, contributes greatly to the economy by creating new employment areas with direct livestock-based pharmaceuticals, feed and livestock equipment industries as well as meat, milk and other animal products industries. Beekeeping, which is one of the production arms in the livestock began to take its place. Turkey 7991 072 Total number of hives, beekeeping has great potential with a variety of floral resources. Turkey with 114 471 tons of honey production in the world is situated 2 Values. However, these products have been started to be produced by production works which require production and capital due to the nature depending on the increasing food needs.

This method, as well as benefit of the natural balance of the deterioration, soil and water pollution, and even human health has led to the threat. In order to make an organic animal husbandry, organic

agriculture should be done. Nowadays, organic production of bee products which have positive effects on human health is also among the studies with increasing usage of apitherapy centers around the world. In order to qualify bee products as organic, the properties of hives, environmental quality, production, processing and storage of beekeeping products depend on organic farming standards. According to the Organic Agriculture Information System, the Ministry of Food, Agriculture and Livestock produces 754 producers of organic beekeeping in 2011 and produces 221 tons of honey. In this review, the production of organic bee products has been investigated with organic beekeeping outlines.

Keywords: *Bee breeding, Bee products, Organic beekeeping, Organic bee products*

Giriş

Ülkemiz arıcılık açısından dünyada en fazla bal arısı kolonisine sahip ikinci ülke olmanın yanında beş farklı arı ırkı ile batı veya Avrupa bal arısının gen merkezi konumundadır. Bunun yanında arı florası bakımından da sayılı ülkeler arasında olup Avrupa'nın yine en zengin ülkesi konumundadır (Yılmaz ve Canlı, 2012). Ülkemizin hayvancılık sektöründe belki de dünyada ilk sırada olabilecek en büyük potansiyeli arıcılık diyebiliriz. Bu konunun iyice irdelenip arıcılığın bu potansiyelinin ülkemiz yararına kullanılması öncelikli bir konu olmalıdır (Çakmak, 2013).

Organik üretim, doğadaki ekolojik dengeyi koruyan, doğal kaynakların ve enerjinin optimum kullanımı ile üretim miktarını değil kaliteyi ön planda tutan sağlıklı ve güvenilir ürün alınmasını hedefleyen alternatif bir tarım sistemidir. Günümüzde artan nüfus ihtiyacını karşılamak için elde edilen gıdalar tabiatı ki doğallığının dışına çıkarak yoğun sermaye gerektiren uygulamayla üretilmektedir (Ertürk ve Yılmaz, 2013). Aşırı derecede ve bilinçsizce kullanılan sentetik kimyasalların kullanımı ile üretilen gıdaların insan sağlığını tehdit ettiğine dair görüş ve bulgular giderek artmaktadır. Bu duruma verilebilecek en güzel örnek kanser hastalığıdır. Ekolojik olmayan besinlerle alınan tarım ilacı kalıntıları insan ve hayvan vücudunda yağ dokuda birikebilmekte, süt ile yeni doğan yavruya geçebilmekte dolayısı ile kanser olmak üzere birçok hastalığa neden olabilmektedir (Ak ve Kantar, 2007). Çünkü kullanılan ilaçlarla ve sentetik üretimle doğal dengenin bozulması, toprak ve su kirliliği sorunları da beraberinde getirmektedir (Kaftanoğlu,2003; Emsen ve Genç,2005) Bu sorunları önlemek için her aşaması sertifikalı ve kontrollü olan organik hayvancılık gündeme gelmiştir. Her türlü sentetik ve kimyasal ilaçların yasaklandığı bu sistemde üretimde miktar artışı değil ürün kalitesinin yükseltilmesi amaçlanmaktadır. Günümüzde sadece organik tarımla toprak ve su kaynakları ile havayı kirlilemeden, çevre, bitki, hayvan ve insan sağlığını korumak mümkün olmaktadır (Gül ve ark. 2005).

Organik Arıcılık

Arıcılık çalışmaları sonucunda bal, balmumu, polen, arı sütü, arı zehri ve propolis gibi birçok ürün elde edilmektedir. Bu ürünler hem gıda maddesi olarak hem de birçok hastalıkların tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle son yıllarda apiterapi merkezlerinin kurulması ile elde edilen arı ürünlerinin önemi giderek artmaktadır. (Şahinler,2000) Arı ürünlerinden beklenen yararların sağlanabilmesi ancak organik arı ürünleri üretimi ve tüketimiyle mümkündür (Kaftanoğlu, 2003). Organik arı ürünleri ise ancak organik arı yetiştiriciliği ile elde edilebilir. Organik arıcılık, doğada bulunan nektar, polen, su ve propolisin arılar tarafından toplanarak çeşitli arı ürünlerine dönüştürülmeleri işleminde, üretimden tüketime kadar tüm aşamalarında suni besleme ve kimyasal ilaçlama yapmadan, hijyen kurallarına azami ölçüde uyularak organik tarım alanlarında veya doğal yapısı bozulmamış bitki örtüsü ile her aşaması organik tarım yönetmeliğine göre bir kontrol veya sertifikasyon kuruluşunca denetlenen ve sertifikalandırılan arıcılık faaliyetidir (Gül ve ark.,2005). Bölge de organik arıcılığın yapılabilmesi için beraberinde organik tarım uygulamalarının da yapılması gerekmektedir. Çünkü ikisi birbirine bağlı ilerlemektedir. Dış kaynaktan yayılan zararlılar tüm çevreyi yani suyu, doğayı, havayı, tarım uygulamalarını, çevresinde ki kolonileri de etkilemektedir (Gül ve ark.,2005, Anonim, 2002). Konvansiyonel yetiştiricilikteki bazı sorunları önlemek sağlığına daha yararlı ürünler elde etmek için yeni bir alternatif üretim şekli olarak her aşaması sertifikalı ve kontrollü olan organik arıcılık gündeme gelmiştir. Organik arıcılık; doğada bulunan nektar, polen, su ve propolisin arılar tarafından toplanarak çeşitli arı ürünlerine dönüştürülmeleri işleminde, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrollü ve sertifikalı bir yetiştiricilik biçimidir. Her türlü sentetik ve

kimyasal ilaçların yasaklandığı bu sistemde üretimde miktar artışı değil ürün kalitesinin yükseltilmesi amaçlanmaktadır. Yapılan bir çalışma da konvansiyonel arıcılık ile organik arıcılık İzmir ‘in bir ilçesinin köyünde mevcut durumu değerlendirilmiş. Uygulamalı olarak gerçekleştirilen organik arıcılık faaliyeti sonucunda, yapılan eğitim ve yayım çalışmaları ile köydeki üreticilerin konvansiyonel arıcılıktan organik arıcılığa geçmeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Köyde bazı arıcılarla organik arıcılığa başlandıktan sonra, organik arıcılık ile konvansiyonel arıcılık yapanların tuttıkları kayıtlardan ve anket verilerinden yararlanılarak, teknik ve ekonomik yönden analizleri yapılmış ve her iki üretim faaliyeti karşılaştırılmıştır. Üretim faaliyeti açısından bakıldığında organik bal üretimi yapan işletmelerde kovan başına net gelirin, konvansiyonel üretim yapan işletmelerden daha yüksek olduğunu saptanmıştır (Saner ve ark., 2011). Bakıldığında organik arıcılık ile sadece sağlık açısından değerli ürün elde edilmemekte aynı zamanda üretim miktarı da artabilmektedir. Ülkemizde 2012 yılında 6.348.009 adet kovan ve 89.162 ton konvansiyonel bal üretimi yapılmıştır, ayrıca 355 adet organik arı üreticisi bulunmakta, 47.065 adet organik kovan ve 516.835 kg organik bal üretimi yapılmıştır. Ülkemizde arıcılık konusunda önemli ilerlemeler kaydedilirken ne yazık ki bazı problemler artmaya devam etmektedir. Ülkemizde gerçek balı bulabilmek her geçen gün giderek zorlaşmaktadır ayrıca üretilen balların ihracatta istenmeyen kalıntı madde içerikleri de giderek sorun olmaktadır. Arıcılarımızın arı ürünlerinin üretiminde kullandıkları kimyasalların arı ürünlerinde ve insanlar üzerindeki olumsuz etkileri, kimyasalların kullanım şekli ve kullanım zamanı konularında bilinçlendirilerek arı ürünlerindeki kimyasal kalıntı sorunu minimuma indirilebilir. Bu derleme Türkiye’de organik arıcılığın durumunun göstermek, organik arı ürünlerinin üretimi konusunda arıcıları, tüketimi ve önemi konusunda ise tüm vatandaşları bilgilendirmek amacıyla hazırlanmıştır.

Türkiye ‘de Organik Arıcılık

Dünyada çeşitli ülkelerde tarımsal üretimde verimliliği artırmak için kimyasal gübreler ve büyüme düzenleyici maddelerin kullanılması yanında, hayvancılıkta kullanılan antibiyotikler ve anabolizan maddelerin insan sağlığını tehdit etmesi ve çevreye zarar vermesi nedeniyle birçok gelişmiş ülkede organik tarım 19. yüzyılda gündeme gelmiştir. Gelişmiş ülkelerde tüketiciler daha güvenli algıladıkları organik ürünlere yönelmişlerdir (Boyacıoğlu, 2006). Ancak organik ürünlere duyulan talep, organik üretim artışından daha fazla gerçekleştiğinden, bu ülkelerin organik ürün talebini karşılamak için gelişmekte olan ülkeler dışsattım amaçlı organik ürünler üretimine başlamışlardır. Arıcılık, çevrenin, tarım ve orman ürünlerinin korunmasına ve gelişmesine polinasyon ile katkısı bulunan önemli bir faaliyettir. ABD tarımın da bal arıları tozlaşma olayını gerçekleştirerek yılda milyarlarca dolarlık gelir sağladığı ifade edilmektedir (Robinson vd., 1989)

Ülkemiz doğal yapı ve nektar kaynakları bakımında çok zengin olup, arıcılık açısından büyük bir potansiyele sahiptir (Genç ve Dodoloğlu, 2017; Murray ve ark., 2009;) Organik tarım faaliyetleri içerisinde arıcılığın önemi büyüktür. Arıcılık ürünlerinin organik üretim olarak nitelendirilmesi; kovanların özelliklerine, çevre kalitesine, arıcılık ürünlerinin özenle elde edilmesine ve depolanması koşullarına bağlıdır. Organik arıcılık faaliyetleri konusunda arıcıların eğitilmesi, daha etkin koloni yönetimlerinin uygulanması ile ülkemiz konvansiyonel bal üretiminde olduğu gibi, organik bal üretiminde de dünyada sayılı ülkeler arasında yerini alacaktır.

Türkiye’de organik hayvancılık, önce arıcılık ve süt sığırcılığında başlamış olup, üretilen ürünlerden sadece organik balda dışsattım şansı elde edilmiştir. Türkiye, doğal yapı ve nektar kaynakları bakımında çok zengin olup, arıcılık açısından son derece büyük bir potansiyele sahiptir. Ancak; kolonilerin geleneksel olarak şeker ve şeker şurubu ile beslenmesi, koloni yönetimindeki aksaklıklar nedeniyle kovan başına üretilen bal miktarının az, dolayısıyla, maliyetin yüksek olması, arı hastalık ve zararlılarının yaygınlığı ve mücadelesinde kullanılan kimyasal ilaçların kolonide ve arı ürünlerinde kalıntı bırakması, geleneksel üretilen bal ile organik üretilen bal arasındaki fiyat farkının %10-%20 arasında değişmesi ve bu farkın arıcı tarafından yeterli bulunmayışı nedeniyle Türkiye’de organik bal üretimi sınırlı düzeyde yapılabilmektedir (Yücel, 2005 ; Yalçın ve Büyükbay, 2015).

Organik arıcılık; kullanılan kovanların özellikleri, arılığın bulunduğu çevre koşulları ve kalitesi, arı ürünlerinin özenle üretilmesi, depolanması, işlenmesi ve pazarlanması üretimin esaslarını oluşturmaktadır. Bir organik arıcılık işletmesinin bulunduğu yörede, diğer arıcılık işletmelerinin de

organik arıcılık prensiplerine uygun olması gerekir. Arıcılık ürünlerinin organik üretim olarak nitelendirilmesi, kovanların özellikleri ve çevre kalitesi ile yakından ilişkilidir (Güler,2011; Konak ve Gökçe, 2003).

Çizelge 1. Türkiye’de Organik Arıcılık (2011-2017)

YILLAR	Çiftçi Sayısı	Toplam Kovan Sayısı	Üretim Miktarı (ton)
2011	205	19105	221,3110015
2012	321	36.391	280
2013	279	32.342	344.04
2014	321	36.391	280
2015	322	38.296	674,54
2016	276	40.371	349
2017	318	48.153	393,2

Kaynak: Anonim,2018

Ülkemizde 83210 tarım işletmesinde geçim kaynağı olarak arıcılık faaliyetleri yapılmaktadır 2017 yılı verilerine göre toplam bal üretimi 114.471 ton iken, 7.991.071 adet kovan olduğu tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak bal mumu üretimi ise 4488ton olmuştur.

2011-2017 yılları arasında organik arıcılık yapan arıcı sayısının 205 ile 318 arasında değiştiği görülmektedir. 2011 yılı itibarıyla 19.105 kovanda organik arıcılık yapıldığı, bu sayının 2017 yılında ise 48.153 kovana çıktığı görülmektedir (Çizelge 1)

Organik arıcılığın 2017 yılında geçiş döneminde en yoğun yapıldığı iller Van, Artvin, Çanakkale, Adıyaman, Bitlis’ dir. Bu illerde bulunan çiftçi sayıları ve toplam kovan sayıları aşağıda ki tabloda verilmiştir. (Çizelge 2)

Çizelge 2. Türkiye’de Organik Arıcılığın Yoğun Yapıldığı İller (2017 Yılı Geçiş Süreci Verileri)

	TOPLAM ÇİFTİ SAYISI	TOPLAM KOVAN SAYISI
VAN (GEÇİŞ SÜRECİ)	76	20170
ARTVİN (GEÇİŞ SÜRECİ)	32	2230
ÇANAKKALE (GEÇİŞ SÜRECİ)	30	1176
ADİYAMAN (GEÇİŞ SÜRECİ)	30	600
BİTLİS (GEÇİŞ SÜRECİ)	28	1492
KIRKLARELİ (GEÇİŞ SÜRECİ)	11	294
ORDU (GEÇİŞ SÜRECİ)	11	6339

Organik arıcılık bütün arı ürünlerinin üretimini kapsamaktadır. Ancak elde edilen ürünlerden 2017 yılı verilerine de bakılacak olursa eğer balın daha çok üretildiği gözlenmektedir. Organik arıcılıkta 2017 yılı verilerine göre en çok üretilen ürün toplamında (ton cinsinden) ilk sıraya Artvin ili yerleşmiştir. Artvin ilini Bitlis ili ve Bayburt ili takip etmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 3: 2017 Yılı Organik Arıcılığın Yoğun Yapıldığı İller

İLLER	ÜRÜN	ÇİFTÇİ SAYISI TOPLAMI	KOVAN SAYISI TOPLAMI	ÜRÜN TOPLAMI (ton)
ARTVİN	BAL	46	5.632	48,04
RİZE	BAL	39	2.177	10,03
BAYBURT	BAL	25	2.760	26,8
	POLEN	7	920	0,3
ELAZIĞ	BAL	25	1.596	13,09
BİTLİS	BAL	23	5.143	46,09
ÇANKIRI	BAL	20	1.607	16,01
TUNCELİ	BAL	13	1.736	12,01
GÜMÜŞHANE	BAL	13	1.565	6,0

Organik arıcılık ürünlerinde 2017 yılında verilerde propolisin sadece Ankara ve Sivas ‘ta üretildiği, arı sütünün sadece Kayseri ilinde, polenin ise Sivas, Kayseri, Erzincan, Bayburt ilinde üretildiği sonucuna varılmıştır (Anonim, 2018).

Organik Arı Ürünleri

Organik arı ürünleri üretirken bütün işlemlerin prosedüre uygun olarak tamamlanması gerekir. Organik bir ürün elde etmek için arının yetişmesinden başlayarak ürünlerin üretimine kadar bütün işlemlerin organik olarak gerçekleşmesi gerekir. Organik arıcılıkta dikkate alınacak özellikler, Arıcılık malzemelerinin özellikleri, Organik arıcılık alanı, Geçiş dönemi, Arıların orijini, Besleme, Hastalıklara karşı alınan tedbir ve mücadeleler, Organik üretimleri (bal, polen, propolis, arı sütü, ana arı ve oğul arı üretimi) kapsamaktadır (Cengiz,2018).

Organik arıcılıkta arıların beslenmesi organik bal ile yapılmazdır. Arıların kışı geçirebilmesi içinde yeterli miktarda bal ve polen kovana bırakılmalıdır. Eğer zor iklim şartların da tehlikeye girer ise suni besleme yapılabilir yine bu besleme ürünleri de organik olmalıdır. Kullanılan bütün besleme ürünlerinin bilgileri kullanıldığı tarih kayıt altına alınmalıdır (Yetgin, 2010, Uygur, 2005).

Organik Arı Sütü Üretimi

Arı sütü, 5 ila 15 günlük işçi arıların alt çene (mandibular) ve boğaz (hypopharyngeal) bezlerinin salgılarından birisidir. Yararlı yönleri, ana arı gözlerine aşılana larvaların beslenmesine yarayan, ancak ana arı gözlerine aşılama yapıldıktan sonra 36-48 saat zarfında toplanan gıda maddesidir (Türk, 2017; Anonim, 1989). Arı sütü üretiminde larva transferi sonrası 36-48 saatleri içinde aşılama yapılan gözler toplanır ve göz içindeki arı sütleri tahta kaşıkla alınarak direk renkli şişeler veya poşetler içinde sıcaklıktan ve güneş ışınından koruyarak soğuk ortamda depolanır. Organik üretimde arı sütü toplanırken kesinlikle metal malzeme kullanılmamalıdır (Yetgin,2010).

Organik Arı Polen Üretimi

Krell ‘in (1966) yazmış olduğu makalede kullandığı tanıma bakılacak olursa polen: çiçekli bitkilerin erkek organlarında meydana gelen üreme üniteleridir. Polenler arılar tarafından bitkilerden toplanır ve genellikle bir miktar ağızlarından bulunan tükürük bezleri ile tükürük salgılanıp bu maddeye yapışkanlık kazandırılır. Daha sonra ilk başlarda küçük dağılabilen yapısı bu işlem ile pelet (topak) halini almaktadır. Oluşan bu yeni ürüne “arı poleni” adı verilmektedir (Silici, 2014). Organik polen üretiminde kullanılacak ekipman içinde metal olmayan tahtadan veya lastikten yapılan tuzaklar kullanılmalıdır. Önemli noktası ise koloni kuluçka faaliyetlerini olumsuz etkileyecek ve yoğun stres oluşturmayacak miktarda üretimdir. Bunun için günün erken saatlerinde ve daha geniş yüzeyli tuzaklar kullanılarak polen üretimi yapılması uygundur. Polenlerin depolama koşulları ise doğal yolla ve gölgede kurutulmalı besin değerini kaybetmeyecek şekilde olmalıdır. Polen üretimi için yeni çiçek açan bölgeler tercih edilmeli ve birim alana koloni yoğunluğuna dikkat edilmelidir (Yetgin, 2010)

Organik Propolis Üretimi

Propolis; işçi arıların ağaç kabuklarından, bitkilerin filiz, dal ve tomurcuklarından arka bacaklarındaki polen sepetçiklerinde topladığı reçinemi maddeleri ve bitki salgılarını içermektedir. Bu maddeleri ve bitki salgılarını başlarında bulunan salgı bezlerinden salgılanan enzimlerle biyokimyasal değişikliğe uğratarak bir miktar bal mumu karıştırarak oluşturdukları maddeye propolis adı verilmektedir. Propolis edinildiği bitkisel kaynağa göre kirli sarıdan koyu kahverengine kadar değişen renkte ve oda sıcaklığında yarı katı halde olan yapışkan organik bir maddedir (Tutkun, 2000; Özkök ve Sorkun, 2001; Özcan ve ark, 2003)

Örtü bezi/tahtası yerine yerleştirilen plastik delikli plakalar yeterli miktarda arılar tarafından propolisle doldurulduğunda kovandan çıkarılır ve soğuk ortamda yeterince sertleşmesi sağlanır. Daha sonra esnetme hareketleri ile plaka üzerindeki propolisler plastikten ayrılması sağlanır ve depolanır (Yetgin,2010).

Organik Bal Üretimi

Bitki nektarlarının, bitkilerin canlı kısımlarının salgılarının veya canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin salgılarının bal arısı *Apis mellifera* tarafından toplandıktan sonra bal arısının kendine özgü maddelerle birleştirerek değişikliğe uğrattığı, su içeriğini düşürdüğü ve petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal bir üründür (Karadal ve Yıldırım, 2012; Şahinler ve ark., 2004).

Bir arıcı bal üretmek istiyorsa, 50-250 adet kovanlardan oluşacak arılıklar arasında asgari 1 km mesafe bulundurulmalıdır. Arıcılık ürünlerinin hasat edilmesi esnasında petekler içerisindeki arılar yok edilemez ve bal süzmek için kuluçka peteği kullanılamaz.

Kovandan aldığımız bir çerçeve de eğer üzerinde yavrulu gözler bulunuyor ise bal sağımı yapılmaz ve süzülecek çerçevelerin en az 2/3 ü sırlanmış olması gerekir. Bal hasadında kimyasal sentetik olarak sinek kovucu maddeler organik arıcılıkta kullanılamaz (Yetgin, 2010; Öztürk, 2004) .

Sonuç

Organik üretim, doğadaki ekolojik dengeyi koruyan, doğal kaynakların ve enerjinin optimum kullanımı ile üretim miktarını değil kaliteyi ön planda tutan sağlıklı ve güvenilir ürün alınmasını hedefleyen alternatif bir tarım sistemidir. Günümüzde aşırı derecede ve bilinçsizce kullanılan sentetik kimyasalların kullanımı ile üretilen gıdaların insan sağlığını tehdit ettiğine dair görüş ve bulgular giderek artmaktadır. Bu nedenle; Türkiye’de üretilen balların ihracatta istenmeyen kalıntı madde içerikleri giderek sorun olmaktadır. Arıcılarımızın arı ürünlerinin üretiminde kullandıkları kimyasalların arı ürünlerinde ve insanlar üzerindeki olumsuz etkileri, kimyasalların kullanım şekli ve kullanım zamanı konularında bilinçlendirilerek arı ürünlerindeki kimyasal kalıntı sorunu minimuma indirilebilir.

Arıcılık polinasyon ile bitkisel üretime, çevrenin, tarım ve orman ürünlerinin korunmasına ve gelişmesine katkısı bulunan önemli bir faaliyettir. Arıcılıkta ürün olarak başta bal olmak üzere balmumu, arı sütü, polen, propolis ve arı zehiri gibi 6 çeşit ürün sağlanır. Arılar, bu ürünlerden bal (nektar olarak), polen ve propolisi doğadan toplamaktadırlar; arı sütü, balmumu ve arı zehirini ise bal ve polen kullanarak metabolizmalarında üretmektedirler. Bunlar dışında ayrıca ana arı, oğul arı üretimleri de yapılmaktadır. Bugün ülke genelinde bütün arı yetiştiricilerinin temel üretimi baldır. Dört mevsimin yaşandığı ülkede bütün arı ürünlerini üretmek mümkündür. Türkiye polen kaynağı bakımından oldukça zengin olup, polen üretimi son zamanlarda artmış ise de, bu artış yeterli düzeyde değildir. Arı sütü üretimi de ülkemizde çok az sayıda üretici tarafından yapılmaktadır. Kışı sert ve uzun geçen bölgelerimizin propolis üretimi için uygun koşullara sahiptir. Türkiye doğal nektar kaynakları bakımından özellikle organik arıcılık için uygun alanlara sahiptir. Bu alanlara sahip bölgelerde organik arıcılık teşvik edilmeli ve desteklenmelidir.

Türkiye sahip olduğu geniş mera alanlarının yanı sıra ıhlamur, kestane ve çam gibi orman ağaçlarıyla birlikte zengin bir bitki örtüsüne sahiptir. Konvansiyonel bal üretiminde dünyada 2. sırada bulunan ülkemizin bu zengin bitki örtüsünde organik bal üretiminde de aynı başarıyı göstereceği şüphesizdir. Bununla birlikte organik arıcılığın belirli kurallar çerçevesinde yapılması üretici açısından üretim

kayıplarına neden olacaktır. Organik arı ürünlerine ödenen fiyatların daha cazip hale getirilmesiyle bu kayıplar giderilebilecek ve organik arıcılık daha yaygın hale gelebilecektir. Ayrıca diğer arı ürünleri üretiminin özendirilmesi, arıcılık sektörünün bulunduğu sıkıntılı dönemlerde gerekli devlet desteğinin sağlanması organik bal üretimindeki düşüşü engelleyebilecektir.

Kaynaklar

Anonim, 2002. Türk Gıda Kodeksi. Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Resmi Gazete Tarihi: 11.07.2002, Sayı: 24812.

Ak, İ., Kantar, F., 2007. Türkiye’de Ekolojik Hayvancılık Sürdürülebilir Mi? (Bahçeşehir Üniversitesi Organik Tarım Kongresi) 19-20 Ekim 2007.

Anonim, 1989 c, “Arı Sütü”, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara, www.tse.org.tr.

Anonim, 2018. TC Tarım ve Orman Bakanlığı .Bitkisel üretim, Organik Tarım İstatistikleri. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler>

Boyacıoğlu, D., 2006, Sağlıklı Beslenmede Organik Tarımın Önemi ve Organik Gıdaların Güvenliği, Sürdürülebilir Rekabet Avantajı Elde Etmede Organik Tarım Sektörü Sektörel Stratejiler ve Uygulamalar, Uluslararası Rekabet Araştırmaları Derneği, Yayın no:2006/1, İstanbul, s.105-125.

Cengiz, M. M., 2018. Arıcılık ve Organik Bal Üretimi İçin Narman (Erzurum, Türkiye) Doğal Meralarında Ballı Bitki Potansiyeli. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 358-364.

Çakmak, İ. 2013. Ekolojik Arıcılık. II. Organik Hayvancılık Kongresi. 24-26 Ekim. Bursa. S. 170-175.

Emsen, B. ve Genç, F., 2005. Organik Bal Üretimi, Erzurum.

Ertürk, Y. E., & Yılmaz, O. (2013). Türkiye’de Organik Arıcılık.

Genç, F. ve Dodoloğlu A., 2017, Arıcılığın Temel Esasları (Ders Notu): Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayınları, 341, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum, 467s.

Gül. A., Şahinler, N., Akyol, E., Şahin, A. 2005. Organik Arı Yetiştiriciliği, *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi* 10 (1-2): 63-70

Güler, A., 2011, Organik Arıcılık (Sunu), Ondokuzmayıs Üniversitesi., Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

Kaftanoğlu, O. 2003. Ekolojik ve organik arı ürünleri üretimi. 2. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı. Yalova. s209.

Karadal, F., Ve Yıldırım, Y. , 2012. Balın Kalite Nitelikleri, Beslenme Ve Sağlık Açısından Önemi. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 9(3).

Konak, F. , Gökçe, M. , 2003. Arıcılıkta organik üretim. *Teknik Arıcılık Dergisi*. 82: 8-11.

Krell, R., 1996, “Value-Added Products From Beekeeping”, *FAO Agricultural Services Bulletin, Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome*, No. 124

Murray, T.E., Kuhlmann, M. ve Potts, S.G., 2009. Conservation ecology of bees: populations, species and communities. *Apidologie*, 40(3), 211-236.

Öztürk, A. İ., 2004. Türkiye’de organik bal üretimi. 1. *Uluslararası Organik Hayvansal üretim ve Gıda Güvenliği*.

Robinson, W.S., Nowogrodski, R. ve Morse, R.A., 1989. The value of honeybees as polinators of US crobs. *American Bee Journal*, 128(6), 411-423.

Saner, G., Yücel, B., Yercan, M., Karaturhan, B., Engindeniz, S., Çukur, F. ve Köseoğlu, M., 2011, Organik ve Konvansiyonel Bal Üretiminin Teknik ve Ekonomik Yönden Geliştirilmesi ve Alternatif Pazar Olanaklarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma: İzmir İli Kemalpaşa İlçesi Örneği, T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Yayın No:195, Ankara,173 s.

Şahinler, N. (2000). Arı ürünleri ve insan sağlığı açısından önemi. *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1-2), 139-148.

Şahinler, N., Şahinler, S., Gül, A. ,2004 . Biochemical Composition Of Honeys Produced İn Turkey. *Journal Of Apicultural Research*, 43(2), 53-56.

Uygur, Ş. Ö. ,2005. Organik Arıcılık. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 5(3), 103-106.

Yalçın, F. Ç., Büyükbay Oruç, E. ,2015. Tokat ili merkez ilçede arıcılık yapan işletmelerde bal ve diğer arı ürünlerinin organik üretim potansiyeli. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University*, 32, 14-23.

Yetgin M.A., 2010.Organik Arı Yetiştiriciliği. Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü. Samsun İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayınıdır.

Yılmaz, B. 2011. Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği Kuruluşu ve Çalışmaları. IV. *Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı*. Uludağ Arıcılık Derneği Yayınları. S. 49-56.

Yücel, B., **2005**, *Organik Arıcılığın Ülkemizdeki Vizyonu*, Hasad Dergisi, sayı:241: 56-61.

Özkök, A., Sorkun, K.,2001, "Apiterapide Kullanılan Önemli Arı Ürünlerinden: Bal, Polen ve Propolis ", *Teknik Arıcılık Dergisi*72 (2001): 4-10.

Özcan, M., Ceylan, D.A., Unver, A., Yetişir, R.,2003, "Türkiye'nin Çeşitli Bölgelerinden Sağlanan Polen ve Propolis Ekstraktlarının Antifungal Etkisi", *Uludag Bee Journal*, 3 (3): 27-34.

Tutkun, E., 2000 , *Teknik Arıcılık El Kitabı*,ISBN 975-93747-2000,*Türkiye Kalkınma Vakfı* Yayın No:6, Ankara.

Hall 2 Session 1

22 April 2019

Moderator: Dr. Leyla Eren Karahan

The Role Of Novel Pasteurization Approaches On Altering Functional Properties Of Egg Proteins

Hülya Serpil Kavuşan¹, Meltem Serdaroğlu*¹

¹ Ege University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, 35410/ Bornova, Izmir, Turkey
Corresponding author: meltem.serdaroglu@ege.edu.tr

Abstract

Eggs are the important components in human diet due to their low cost, high protein content and its related technological features. High digestibility of egg proteins make it possible to consume alone in the assay of nutritive values. Binding, emulsifying, foaming, gelling, and thickening properties of egg proteins provide an opportunity to use in various food products as ingredient. Therefore, the consumption of egg is increasing with each passing day, however, *Salmonella enterica* serovar Enteritidis and *Salmonella typhimurum* infections have been reported to be egg-born. This situation is originated from direct consumption of eggs or unpasteurized food products in which the egg yolk/albumen is added to the formulations such as mayonnaise, salad dressings or merengs. In order to prevent these infections, aforementioned microorganisms must be eliminated from the environment by pasteurization. Commercial pasteurization process is applied with hot water or vapor. The methods which are used for pasteurization are high temperature/short time or low temperature/long time applications. Although heat treatment is considered the most reliable method in terms of microbial safety, high temperature and/or long time may have adverse effects on functional and nutritional properties of egg proteins. To ensure the microbiological safety of products without sacrificing technological or nutritional properties, researches have been centered upon innovative techniques such as irradiation, pulsed electric field, high hydrostatic pressure, radiofrequency, and UV-C applications. This review is aimed to bring out the effects of novel pasteurization techniques on the functional properties of egg proteins.

Keywords: Egg protein, Functional properties, Novel pasteurization techniques

Yeni Pastörizasyon Yaklaşımlarının Yumurta Proteinlerinin Fonksiyonel Özelliklerini Değiştirmedeki Rolü

Özet

Yumurtalar, düşük maliyeti, yüksek protein içeriği ve protein içeriği ile ilişkili teknolojik özellikleri nedeniyle insan beslenmesinde önemli bileşenlerdir. Yumurta proteinlerinin yüksek sindirilebilirliği, besin değeri anlamında tek başına tüketilebilmesini mümkün kılmaktadır. Yumurta proteinlerinin bağlama, emülsifiye etme, köpürme, jelleşme ve kalınlaştırıcı özellikleri, çeşitli gıda ürünlerinde bileşen olarak kullanılması için bir fırsat sağlamaktadır. Bu nedenle, yumurta tüketiminin her geçen gün artmakta fakat, *Salmonella enterica* serovar Enteritidis ve *Salmonella Typhimurum* enfeksiyonlarının yumurta kaynaklı olduğu bildirilmektedir. Bu durum, doğrudan yumurta tüketiminden veya içine yumurta sarısı / albuminin mayonez, salata sosları veya mereng gibi formülasyonlara eklendiği pastörize edilmemiş gıda ürünlerinden kaynaklanmaktadır. Bu enfeksiyonları önlemek için bahsi geçen mikroorganizmaların ortamdan pastörizasyon yoluyla elimine edilmesi gerekmektedir. Ticari pastörizasyon işlemi sıcak su veya buharla uygulanmaktadır. Pastörizasyon için kullanılan yöntemler yüksek sıcaklık / kısa süre veya düşük sıcaklık / uzun süre uygulamalarıdır. Isıl işlem, mikrobiyal güvenlik açısından en güvenilir yöntem olarak kabul edilmekle birlikte, yüksek sıcaklık ve/veya uzun süre, yumurta proteinlerinin işlevsel ve besinsel özellikleri üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Teknolojik veya besleyici özelliklerinden ödün vermeden ürünlerin mikrobiyolojik güvenliğini sağlamak için, ışınlama, darbeli elektrik alanı, yüksek hidrostatik basınç, radyofrekans ve UV-C uygulamaları gibi yenilikçi teknikler üzerine araştırmalar

yapılmıştır. Bu derleme, yeni pastörizasyon tekniklerinin yumurta proteinlerinin fonksiyonel özellikleri üzerine etkilerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Yumurta Proteini, Fonksiyonel Özellikler, Yeni Pastörizasyon Yaklaşımları*

The Significance of Milk Enriched with Iron and Vitamin D in Adequate and Balanced Nutrition

Murat Emre Terzioğlu¹, İhsan Bakirci²

Atatürk University, Faculty of Agriculture, Department of Food Engineering, Erzurum/Turkey
murat.terzioğlu@atauni.edu.tr

Abstract

Milk, which could be transformed into various products such as yogurt, cheese and butter by being fermented, is a very useful food containing protein, fat, carbohydrate, vitamin and mineral substances at certain rates in its compound. Besides its being seen as a staple, milk is poor in terms of some components. Compound and qualities of milk change due to the factors such as animal species, its breed, its age, nutrition, lactation period, disease, milking status and season, and it is also affected by transporting in unsuitable conditions, storage and some applied operations. Milk is subjected to enrichment operation in order to obtain a healthier product by regaining lost attributes, increasing the level of components that are not available in sufficient level, developing its nutritious attributes and attractiveness. Milk is subjected to enrichment operation in terms of iron and vitamin D due to the operations of low iron content of milk, decrease in vitamin D content, which is a fat soluble vitamin, depending on the reduction of fat rate in low fat or skimmed milk and occurring of loss of vitamin D because of various technological operations such as separation, pasteurization and sterilization applied to milk. In this context in our review study, it will be referred to the significance of milk enriched with iron and vitamin D in adequate and balanced nutrition.

Keywords: *Enrichment, Iron, Milk, Nutrition, Vitamin D*

1. Introduction

Vitamins play an important role with protein, carbohydrate, fat and mineral substances in the formation of cell building blocks and in fulfilling some functions in the body, it is also taken to body with foods or as provitamin and the health problem called as avitaminosis (hypovitaminosis) is experienced in its lack (Metin 2014). Milk contains essential vitamins for consumer nutrition in its structure (McCance and Widdowson's 1988; Ünal and Besler 2008), and involves vitamins of A, D, E and K in certain rates depending on the fat rate in its compound (Miller *et al.* 2000; Baysal 2004; Ünal and Besler 2008). Fat-soluble vitamin content of milk is affected negatively with the decrease of fat rate, and vitamins D and K are seen in low levels in milks which were not subjected to enrichment operation (Miller *et al.* 2000; Baysal 2004; Ünal and Besler 2008). Mineral substances have importance in terms of nutrition physiology, physical stability of milk, and biochemical events occurring in milk (Metin 2014). Milk, which is a rich source with respect to mineral substances such as calcium, phosphorus, potassium, magnesium and zinc, is not regarded as an adequate source in the feeding of children with respect to iron content and iron bioavailability. However, mineral content of milk changes due to genetic and environmental factors, physiological state of the animal and some applied operations (McCance and Widdowson's 1988; Miller *et al.* 2000; Baysal 2004; Ünal and Besler 2008).

2. Supplements

2.1. Enrichment of Milk with Iron

Iron joins to hemoglobin, myoglobin, cytochrome and the structure of many enzymes in the body and its recommended daily allowance is reported as 10 mg (Oysun 1987; Özkaya *et al.* 1991; Demirci 2002; Tarakçı and Küçüköner 2005). Approximately 40% of the world's population lives iron deficiency (Can *et al.* 2003; Tarakçı and Küçüköner 2005) and many health problems such as weakening of brain functions, fatigue, reduction in maternity rates and anemia are seen in iron deficiency (Youdim 2000; Martinez-Navarrete *et al.* 2002; Can *et al.* 2003; Kınık *et al.* 2003; Tarakçı and Küçüköner 2005). Milk can meet only 3% of iron needs of adult individuals and in this context, it is regarded as an inadequate food (Metin 2014). 24% of the iron in the milk composition exists depending on casein, its 29% for serum proteins, 14% for fat and 32% for other milk compounds

having low molecular weight (Gaucheron 2000; Tarakçı and Küçüköner 2005). Since there is iron less than 1 ppm level in milk composition, it is mostly subjected to enrichment operation in 10-25 mg Fe/L level, and the operation is administrated mostly for cow's milk, dried skimmed milk, whole milk powder and water buffalo milk before homogenization and pasteurization processes, and retention time of products decreases as unfamiliar tastes may exist in enriched products (Lotfi *et al.* 1996; Ünal and Akalın 2004).

Enrichment operation is conducted with respect to iron by being added iron to the composition of foods with low iron content, and this operation is carried out with iron salts (Fe^{+2} and Fe^{+3}), elemental iron like FeO, and the complexes that iron performed with protein and phospholipids (Anonymous 2002a; Ünal and Akalın 2004). Iron salts (Fe^{+2} and Fe^{+3}), which are used commonly in the enrichment of milk with iron, are in the attribution of soluble in water and milk, they affect sensory properties of milk as the result of interaction with other compounds in milk. The second method of enrichment is elemental iron such as FeO obtained by proteolysis or carbonyl process, slightly soluble in water or insoluble, showing inert attribute and in powder form. In another method, the complexes that iron, which does not react with other compounds of milk and does not undergo change, made with protein and phospholipids are used, and iron is connected to amino acids such as iron phosphoserine, asparagine and glutamine (Öztürk *et al.* 2000; Gaucheron 2000; Ünal and Akalın 2004; Tarakçı and Küçüköner 2005). While vitamins A, C and E in milk and folic acid affect iron absorption positively in the operation of enrichment of milk with iron, Ca, P, Mg, malonaldehyde, polyphenols and oxalic influence iron absorption negatively. The changes in taste and lipid, decrease in pH value, casein modifications, decrease in casein micelle hydration, serum proteins modification, modifications in the milk powder balance, and changes in iron oxidation status take place during the enrichment of milk regarding iron (Ünal and Akalın 2004).

2.2. Enrichment of Milk with Vitamin D

Besides its taking part as provitamin in vegetable sources, vitamin D is only found in animal sources (Anonymous 2002b; Gregory 1996; Keha and Kührevioğlu 1997; Tarakçı and Dervişoğlu 2006). Vitamin D protects the level of calcium and phosphorus in the blood, regulates the absorption, and provides their storage in bones. (Calvo *et al.* 2004; Tarakçı and Dervişoğlu 2006). Upper limit of recommended daily allowance for vitamin D is 50 µg (2000 IU), and if it is not received in sufficient level, it leads to health problems such as rachitism in children and babies, osteomalacia (bone thinning) in adults, nervous system disorders in individuals in adolescence and pregnant women; and if upper limit is exceeded, toxic effects occur (Anonymous 2002b; Calvo *et al.* 2004; Peregrin 2002; Tarakçı and Dervişoğlu 2006). Ergocalciferol (vitamin D₂) and cholecalciferol (vitamin D₃) show the effect of vitamin D (Öngen *et al.* 2008; Akkoyun *et al.* 2014). Vitamin D₃ consists of 7-dehydroxycholesterol (pro-vitamin) under the influence of ultraviolet rays (Holick 2005; Akkoyun *et al.* 2014) while vitamin D₂ originates from ergosterol, found in vegetable oil, under the influence of ultraviolet rays, and it is mostly used in the enrichment of milk products (Glerup *et al.* 2000; Armas *et al.* 2004; Bikle 2007; Akkoyun *et al.* 2014). Enrichment operation regarding vitamin D for milk is firstly carried out among foods, and then this continues to be performed for breakfast cereals, yogurt, cheese, pastry, baby foods and juices (Moore 2004; Tarakçı and Dervişoğlu 2006). Although milk is a good source in terms of vitamin D, the level of vitamin D decreases related to reduction of fat in low-fat and skimmed milk, and at the same time, various technological processes applied to milk (separation of milk fat, pasteurization and sterilization) cause the loss of vitamin D. In accordance with this purpose, milk is enriched with respect to vitamin D with various ways such as addition of vitamin D, feeding milk animal and milk irradiation. Enrichment operation by directly adding vitamin D to milk is performed by being transformed liquid emulsified solution of vitamins D₂ and D₃ in oil or its solution containing an emulsifying substance in oil into disperse status. As to the enrichment with animal feeding, vitamin D in 1 liter of milk is adjusted approximately to 400 IU level by being fed milk animal with yeast irradiated with ultraviolet light, however, since the transmission of vitamin D from feed to milk is in low levels, milk irradiation method is mostly preferred instead of this method. Vitamin D level occurs in 150-400 IU in 1 liter of milk through vitamin D precursors with the effect of ultraviolet light in the enrichment with ray which is still administrated in some countries, and at the

same time, shelf life of milk increases as the result of the death of microorganisms with the effect of ultraviolet light, but losses in vitamin C take place (Çetiner 2017).

3. Conclusion

Adequate and balanced nutrition has an important place in protecting and improving community health. Required components should be taken to the body in adequate level as organism could fully fulfil its functions. Milk, which is regarded as staple in nutrition, bears some compounds in itself in low levels or experiences losses due to some executed operations. Milk is subjected to enrichment operation in order to prevent such problems and to obtain a healthier product in terms of nutrition. In this context, enrichment is performed with respect to iron and vitamin D, but some unwanted changes occur in milk while enrichment operation is administrated with various ways. Deteriorations are generally seen in the physical and chemical structure of the milk while the enrichment process is performed, and some other components in milk are directly or indirectly affected in negative respects. In order to prevent unwanted changes occurring in the natural structure and composition of milk, more research should be conducted on enrichment operations, methods applied today should be developed, and substances used for enrichment should be added to milk in different forms.

References

- Akkoyun HT, Bayramoğlu M, Ekin S, Çelebi F. 2014. D vitamini ve metabolizma için önemi. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 9(3): 213-219. DOI: 10.17094/avbd.05043;
- Anonymous, 2002. Meeting iron requirements. Nutritopics, Danone Vitapole. No: 24.
- Armas LA, Hollis BW, Heaney RP. 2004. Vitamin D₂ is much less effective than vitamin D₃ in humans. J Clin Endocrinol Metab., 89(11): 5387-5391. DOI: 10.1210/jc.2004-0360; PMID 15531486;
- Baysal A. 2004. Beslenme. 10. baskı, Ankara. Hatiboğlu Yayınları.
- Bikle DD. 2007. What's new in vitamin-D: 2006-2007. Curr Opin Rheumatol., 19(4): 383-388. DOI: 10.1097/BOR.0b013e32818e9d58; PMID 17551371;
- Calvo MS, Whiting SJ, Barton CN. 2004. Vitamin D fortification in the United States and Canada: current status and data needs. Am J Clin Nutr., 80(6): 1710-1716. DOI: 10.1093/ajcn/80.6.1710S; PMID 15585792;
- Can A, Özçelik B, Karaali A. 2003. Demir eksikliğine bağlı hastalıklara yönelik zenginleştirilmiş gıdalar. Gıda Tek., 7: 44-48.
- Çetiner, Ş., 2017. Özel süt ve süt yan ürünleri teknolojisi. (<http://www.akademik.adu.edu.tr/myo/cine/webfolders/File/ders%20notlari/Ozel%20Sut%20ve%20Sut%20Yan%20Urunleri%20Teknolojisi.pdf>).
- Demirci M. 2002. Beslenme. İstanbul. Rebel Yayıncılık.
- FAO/WHO 2002. Vitamin D. In, *Human Vitamin and Mineral Requirements*, www.fao.org/docrep/004/y2809e/y2809e00.htm (5.2.2006).
- Gaucher F. 2000. Iron fortification in dairy industry. Trends Food Sci Technol., 11(11): 403-409. DOI: 10.1016/S0924-2244(01)00032-2;
- Glerup H, Mikkelsen K, Poulsen L, Hass E, Overbeck S, Thomsen J, Charles P, Eriksen EF. 2000. Commonly recommended daily intake of vitamin D is not sufficient if sunlight exposure is limited. J Intern Med., 247(2): 260-268. DOI: 10.1046/j.1365-2796.2000.00595.x; PMID 10692090;

Gregory JF. 1996. Vitamins. (Fennema). Food Chemistry. Third Edition. New York, Basel, Hong Kong. Marcel Dekker. ss: 531-617. ISBN 0-8247-9346-3 (cloth: alk. paper) ISBN 0-8247-9691-8 (paper: alk. paper).

Holick MF. 2005. The vitamin D epidemic and its health consequences. J Nutr., 135(11): 2739-2748. DOI: 10.1093/jn/135.11.2739S; PMID 16251641;

Keha EE, Küfrevioğlu Öİ. 1997. Biyokimya. Erzurum. Safak yayınevi.

Kınık Ö, Gürsoy O, Gökçe R. 2003. Süt ürünlerinin demir ile zenginleştirilmesi. Pamukkale Univ Muh Bilim Derg., 9(3): 393-401.

Lotfi M, Mannar MG, Merx RJHM, Naber-van den Heuvel P. 1996. Micronutrient fortification of foods. Canada-The Netherlands. The Micronutrient Initiative (MI), c/o International Development Research Centre (IDRC)/International Agriculture Centre (IAC). ISBN 0-660-16230-X.

Martínez-Navarrete N, Camacho MM, Martínez-Lahuerta J, Martínez-Monzó J, Fito PJ. 2002. Iron deficiency and iron fortified foods. Food Res. Int., 35(2-3): 225-231. DOI: 10.1016/S0963-9969(01)00189-2;

McCance and Widdowson's. 1988. The composition of foods. Fourth Edition, London. Elsevier/North-Holland Biomedical Press.

Metin M. 2014. Süt teknolojisi sütün bileşimi ve işlenmesi. 13. Baskı, İzmir. Ege Üniversitesi Yayınları. ISBN: 978-975-483-279-2.

Miller GD, Jarvis JK, McBean LD. 2000. The importance of milk and milk products in the diet. (Jensen, Kroger). Handbook of dairy foods and nutrition. Second Edition. Rosemont. CRC Press. ss: 4-24. ISBN 0-8493-8731-0.

Moore C, Murphy MM, Keast DR, Holick MF. 2004. Vitamin D intake in the United States. J Am Diet Assoc., 104(6): 980-983. DOI: 10.1016/j.jada.2004.03.028; PMID 15175600;

Oysun G. 1987. Süt kimyası ve biyokimyası. Samsun. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları No: 18.

Öngen B, Kabaroğlu C, Parıldar Z. 2008. D vitamininin biyokimyasal ve laboratuvar değerlendirmesi. Türk Klinik Biyokimya Derg., 6(1): 23-31.

Özkaya H, Şahin E, Türker İ. 1991. Gıda bilimi ve teknolojisi. Ankara. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Öztürk GF, Bakır P, Koca N. 2000. Süt ve ürünlerinin demir ve kalsiyum ile zenginleştirilmesi ve yaşanan sorunlar. Süt ve mikrobiyolojisi ve katkı maddeleri. VI. Süt ve süt ürünleri sempozyumu. Tekirdağ, 21-22 Mayıs 2000. Tebliğler Kitabı, ss: 235-246.

Peregrin T. 2002. Expanding vitamin D fortification: a balance between deficiency and toxicity. J Am Diet Assoc., 102(9): 1214-1216. DOI: 10.1016/S0002-8223(02)90265-8;

Tarakçı Z, Dervişoğlu M. 2006. Vitamin D, beslenme önemi ve gıdalarda zenginleştirilmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi. Bolu, 24-26 Mayıs 2006. Gıda Teknolojisi Derneği, ss: 721-724.

Tarakçı Z, Küçüköner E. 2005. Süt ve süt ürünlerinin demir içeriği yönünden zenginleştirilmesi. Gıda, 30(6): 363-368.

Ünal G, Akalın AS. 2004. Demir eksikliği ve süt ürünlerinin demirce zenginleştirilmesi. Gıda, 29(4): 317-323.

Ünal RN, Besler T. 2008. Beslenmede sütün önemi. 1. Baskı, Ankara. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 727 Klasmat Matbaacılık. ISBN: 978-975-590-243-2.

Youdim MB. 2000. Nutrient deprivation on brain function: iron. Nutrition, 16(7-8): 504-508. PMID 10906537;

Yenilebilir Çiçek: Lavanta

Duygu Tibet Akgül¹, Nihan Göğüş¹, Şelale Glaue², Tolga Akcan^{1,2}

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı, Tınaztepe Yerleşkesi, Buca, İzmir, Türkiye

² Dokuz Eylül Üniversitesi, Efes Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Programı, Selçuk, İzmir, Türkiye
nihan.gogus@deu.edu.tr

Özet

Yüzyıllardır doğada var olan çiçekler insanoğlu tarafından çeşitli amaçlarla kullanılmıştır. Genel olarak çiçekler sağlık ve güzellik alanlarında kullanılmış olsalar da beslenme açısından da önemli bir yere sahiptirler ve yiyecek – içecek olarak mevsiminde taze, mevsim dışı zamanlarda da kurutularak kullanıldığı görülmektedir. Fakat halen yiyecek endüstrisinde yenilebilir çiçeklerin kullanımı oldukça azdır. Daha çok kurutularak sıcak içecek olarak veya şekerlemelerde yoğun olarak tüketildiği görülmüştür. Yenilebilen çiçekler kristalize edilerek, reçel haline getirilerek ve keklerde, taze veya kuru olarak salatalarda kullanılır. Şekerlere, jölelere, dondurmalara, şerbet ve kurabiyelere renk, aroma ve tat katmak amacıyla da kullanılmaktadır. Küresel ölçekte insanlar daha çekici ve lezzetli yemekler talep etmektedirler. Yenilebilir çiçekler hem gıda maddelerinin kalitesi hem de estetik açıdan, tüketilen öğünlerin görünümüne katkıda bulunup çekiciliğini artırırlar. Yenilebilir çiçeklerin bileşimi ve besin değeri ile ilgili elde edilen yeni bilgiler ise tüketim sebeplerini yeterli olarak açıklayabilmektedir. “Lavantanın latincesi, temizliği çağrıştıran aromaya sahip olmasından dolayı, yıkama anlamına gelen, *Lavare*’den gelmektedir”. Dünyada lavantanın (*Lavandula L.*) yaklaşık 28 türü üzerinde yoğunlaşmanın olduğu söylenebilir. Lavanta hoş kokusu ve mor rengiyle güzel bir görünüm sağlarken, yiyecek ve içeceklerde de kullanılan yenilip içilebilen bir çiçek olmaktadır. Isparta’nın Kuyucak Köyü’nde lavantadan dondurma, çay, kahve, bal, reçel, gözleme, limonata ve lokum üretilmektedir. Ayrıca et yemeklerine lezzet katmak amacıyla, sos yapımında ve yine et yemeklerinde baharat olarak da kullanılabilir. Lavanta, yenilebilir çiçekler içinde yer almakta ve halen dünyada beslenme ve sağlık açısından en yaygın kullanım alanına sahip olan çiçekler arasında yer almaktadır. Lavantanın kullanıldığı yemekler; lavantalı krema, lavanta aromalı şekerler, lavantalı pudra şekeri, çubuklu donmuş lavanta, lavantalı piliç ve lavanta jeli olarak sıralanmaktadır. Lavantanın gıda olarak kullanılmasının başta sağlıklı beslenmeye, bunun yanında yemeğin sosyal ve ekonomik boyutlarına ayrıca ülke ve bölge ekonomilerine olumlu katkısının olabileceği öngörülmüş ve önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca yiyecek ve içeceklerin üretilmesinde değerlendirmek için lavantanın çok yüksek bir potansiyele sahip olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Beslenme, gastronomi, lavanta, yenilebilir çiçek, yiyecek-içecek

Giriş

Yenilebilir çiçekler yüzlerce yıldır lezzet ve garnitür için mutfak sanatlarında kullanılmıştır. Yapılan ilk çalışmalar, Romalıların Çin, Orta Doğu ve Hint kültürlerinde olduğu gibi yemeklerde çiçek kullandığını göstermektedir. Kraliçe Victoria’nın hükümdarlığı döneminde, Kuzey Amerika ve Avrupa’da da yenilebilir çiçekler popülerdi. Günümüzde, yenilebilir çiçekler, artan sayıda yenilebilir çiçek yemek kitabı, mutfak dergileri makaleleri ve özel televizyon bölümlerinin varlığı ile popülerliğini yeniden kazanmaktadır. Bir niş pazar olmasına rağmen, bu tür bir ürüne olan ilgi, dünya genelinde artan talebi destekleyen, bir biyoaktif bileşik kaynağı olmasının yanı sıra, bir besin kaynağı olarak potansiyelleri üzerine son vurgular ile ortaya çıkmıştır (Fernandes et al., 2017). Yenilebilir çiçekler geleneksel olarak çeşitli kültürlerde insan tüketimi için kullanılmıştır. Günümüzde yenilebilir çiçeklere tadı, rengi ve aroması nedeni ile artan bir merak söz konusudur. Bunlar genellikle taze, kurutulmuş olarak yağ, likör ve bal içerisine ilave edilerek kullanılır. Yenilebilir çiçekler taze hali ile garnitür olarak kullanılırken, birçok şef tarafından bir yemeğin parçası olarak da yemeği zenginleştirmektedir (Husti et al., 2013). Yiyeceklerin görünüşünü, tadını ve estetik değerini, tüketicilerin takdir ettiği hususları geliştirerek dünyadaki taze kaliteli çiçek satışlarının artışı sağlamıştır. Bununla birlikte, tüketiciler antioksidan ve antimikrobiyal özellikler gibi fonksiyonel

nitelikleri olan, içerdikleri besinlerin yanı sıra, yararlı sağlık özelliklerine sahip gıdalar talep etmektedir (Fernandes et al., 2017). Günümüzde, yenilebilir çiçekler garnitür olarak kullanılmaktadır ve çoğunlukla taze tüketilmektedir. Ancak kurutulmuş olarak, kokteyllerde (buz küplerinde), şekerli konservelede de kullanılabilirler. Yenilebilir çiçekler genellikle salata, çorba, meze, tatlı gibi yiyecek ve içeceklerle renk, koku ve lezzet katmak için kullanılır. Bu sebeplerle, yenilebilir çiçekler bazı araştırmacıların ve profesyonel şeflerin merakını çekmiştir, ancak kullanımlarını ve bilgilerini geliştirme potansiyeli hala yüksektir (Fernandes et al., 2017; Rop et al., 2012).

Yenilebilir çiçeklere olan ilginin sürekli artmasının birkaç nedeni var. Küreselleşme, sadece tüketicilerin farkındalığının artmasına değil, aynı zamanda yenilebilir çiçeklerin önemli bir rol oynadığı önceki yaşam tarzlarının geri dönüşüne katkıda bulunmuştur. Çin ve Japonya'da, yenilebilir çiçekler binlerce yıldır tüketilmektedir. Dahası, yeni gıda işleme teknolojileri, yeni lojistik yöntemler ve soğutulmuş ve iyi korunmuş gıda maddelerinin hızlı dağıtımı sayesinde daha önceki ortak ve yaygın gıda kaynaklarına geri dönmemizi sağlamıştır. Bu artan talep, üreticilerin ve pişmeye-hazır-gıda üreticilerinin ürün gamlarını genişletme ve iyileştirmektedir (Rop et al., 2012). Yenilebilir çiçeklerle ilgili yayınlar incelendiğinde ulusal dergilerde yayınlanmış yiyecek içecek sektörüne yönelik makalelere rastlanmamıştır. Taranan yazılı ve görsel kaynaklarda yenilebilir çiçeklerin kullanımına çok az rastlanmıştır. Araştırma çerçevesindeki taramalarda Türkiye'deki bilimsel dergilerde ve tez çalışmalarında ise lavantanın (*Lavandula Angustifolia*) yiyecek içecek sektöründe kullanımına dair bilimsel bir çalışmaya rastlanmamıştır. Lavantanın latincesi, temizliği çağrıştıran aromaya sahip olmasından dolayı, yıkama anlamına gelen, Lavare'den gelmektedir. Dünyada lavantanın (*Lavandula L.*) tür sayısı konusunda farklı görüşler olmasına rağmen uzmanların bir kısmı yaklaşık 20 tür olduğunu, bazıları da 40 türe kadar çıktığını bildirmektedir. Genellikle yaklaşık 28 tür üzerinde yoğunlaşmanın olduğu söylenebilir. Ayrıca çok sayıda melez elde edilebilmekte ve 400 civarında tescilli türü bulunmaktadır. Lavantanın yetiştiği yerler, Kanarya Adaları, Cape Verde Adaları, Madeira, Akdeniz civarı, Arap yarımadası, Kuzey Afrika ve Hindistan'dır. Doğal olarak yetişmesinin yanında Fransa, İspanya, İtalya ve Türkiye'de kültür yetiştiriciliği de yapılmakta olan lavanta türlerinden en fazla *Lavandula stoechas* ve *Lavandula angustifolia* türleri üzerinde durulmaktadır. Türkiye'de lavanta tarımının en fazla yapıldığı il Isparta olarak bilinmesine rağmen ilk defa lavanta yetiştiriciliği çalışmalarına 2014 yılında Muğla'da başlanmış ve 2017 yılında tarımsal yeni bir ürün olarak lavanta balı üretilmiştir (Şahin, 2017). Lavanta (*Lavandula Angustifolia*), Eski Roma ve Kuzey Afrika'da parfüm, infertilite, enfeksiyon ve stresin tedavisinde kullanılırken, Arap tıp dünyasında mide ağrısı ve böbrek problemlerini tedavi etmek için kullanılmıştır. Victoria döneminde afrodizyak olarak kullanılırken sonraki yıllarda antidepresan, antispazmadik, anti-gaz antimetik, diüretik ve tonik olarak kullanılmıştır. Lavanta tentürünün depresyon, baş ağrısı ve kaygıyı hafiflettiği de düşünülmektedir (Prusinowska et al., 2014). Lavantanın (*Lavandula Angustifolia* ve *Lavandula sp.*) uçucu yağı ise az da olsa sakinleştirici özelliğe sahip olmasından dolayı uyku düzenleyicidir ve şu şekilde kullanılır; kupa içine 1-2 tatlı kaşığı çiçek konur, üzerine sıcak su ilave edildikten sonra 10 dakika beklenir ve süzülüp içilir. Günde üç defa içilmesi yeterlidir. Yeterince bilgi bulunmadığından çocuklar, hamile ve emzikli bayanların kullanmaması önerilmektedir. Ayrıca kesme şekerin üzerine 1-4 damla uçucu yağ damlatıldıktan sonra yenilmesi de mümkündür (Algieri et al., 2016; Şahin, 2017). Çiçeklerin insan sağlığı ve beslenme açısından oldukça yararlı ve önemli olduğu söylenebilir. Fakat bu çalışmada sağlık ve beslenme açısından değerlendirmekten ziyade yiyecek içecek işletmeciliği alanında kullanılabilirliği üzerinde durulmaktadır. Hangi çiçeklerin yenilebileceği hangilerinin zehirli olduğunun tespiti kolay değildir. Yenilebilir çiçeklerden de öncelik piyasada bulunabilen, kültür yetiştiriciliği yapılabilen ve piyasada satışı mümkün olan çiçekler tercih edilmelidir. Türkiye'de konaklama işletmelerinin yiyecek-içecek bölümlerinde ve bağımsız restoranlarda sunulan menüleri incelediğimizde yenilebilir çiçeklerin çok sınırlı kullanıldığı görülmektedir. Ulusal yemek kitapları incelendiğinde ise çiçeklere yemek tabaklarının ve büfelerin süslemesinde, reçetelerin içeriklerinde ve de yemek resimlerinde çok sınırlı yer verildiği tespit edilmiştir (Şahin, 2009). Lavanta benzersiz kokusu ve mor rengiyle yiyecek ve içeceklerde de kullanılan bir çiçek olmaktadır. Isparta'nın Kuyucak Köyü'nde lavantadan dondurma, çay, kahve, bal, reçel, gözleme, limonata ve lokum üretilmektedir. Ayrıca et yemeklerine lezzet katmak amacıyla, baharat ve sosları lezzetlendirmek için kullanılabilir. Isparta'nın Keçiözümlü ilçesi Türkiye'deki lavanta üretiminde liderdir. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ve Anadolu Efes ortaklığı ile

yürütülen “Gelecek Turizmde” projesinde Keçiborlu Yardımlaşma Dayanışma ve Eğitim Derneği, Keçiborlu Kaymakamlığı Köylere Hizmet Götürme Birliği ve Kuyucak Köyü Muhtarlığı ortaklığında bir proje önerisi sunulmuştur. Hazırlanan projenin amacı ilçenin Türkiye’de ve dünyada lavanta üreticisi olarak markalaşması, mevcut kalkınma sorunlarının göç ve istihdam problemlerinin çözülmesine katkıda bulunulması, alternatif gelir kaynakları oluşturulmasıdır. Sunulan proje önerisi kabul edilmiş ve uygulanmaya başlanmıştır. Projenin devamının sağlanabilmesi için hedef kitleye gerekli eğitimlerin verilmesi sağlanmıştır. Süleyman Demirel Üniversitesi Isparta Meslek Yüksekokulu, Keçiborlu Halk Eğitim Merkezi ve Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı da işbirlikçi olarak projeye destek olmuşlardır. Ayrıca Isparta Ticaret ve Sanayi Odası da projenin uygulama aşamasında projeye katkı sağlamıştır. Proje ile lavanta yetiştiriciliğinde Keçiborlu’nun ve Kuyucak Köyü’nün kırsal turizm potansiyelini ortaya çıkarılması ve bölge sorunlarının çözümüne katkıda bulunulması hedeflenmektedir (Aksap, 2018). Dünyada lavanta (*Lavandula sp.*) çiçeklerinden elde edilen uçucu yağların yıllık üretimlerinin 1500 ton civarında olduğu ve kolonya, parfüm, sabun, deterjan, sıvı temizleyiciler, losyon ve kozmetik ürünlerin üretiminde renk ve kokusundan faydalanılmak üzere kullanıldığı bilinmektedir. Yenilebilen çiçekler pastacılık ürünlerinde kristalize edilerek, reçel haline getirilerek ve salatalarda taze veya kuru olarak renk, aroma ve tat katmak amacıyla kullanılmaktadır. Lavanta, yenilebilir çiçekler içerisinde dünyada beslenme ve sağlık açısından en yaygın kullanım alanına sahip olan çiçeklerdir. Lavantanın kullanıldığı yemekler; lavantalı krema, lavanta aromalı şekerler, lavantalı pudra şekeri, çubuklu donmuş lavanta, lavantalı piliç ve lavanta jeli olarak sıralanmaktadır. Yenilebilir çiçeklerin yiyecek ve içecek üretiminde kullanılması hususunda dünyadaki çalışma ve uygulamaların daha çok olduğu görülmektedir. Türkiye’de ise bu konudaki çalışmaların sınırlı olduğu ancak gastronomiye duyulan ilginin artmasıyla orantılı olarak özellikle yüksek potansiyeli olan lavantanın kullanımına ilişkin ilginin de giderek arttığı gözlemlenmektedir (Şahin, 2017).

Lavantanın Yiyecek Ve İçeceklerde Kullanımı

Bütün çiçekler yenilebilir özelliğe sahip değildir. Yenilebilir çiçekler organik olarak hiçbir pestisit kullanılmadan doğal olarak yetiştirilenlerden seçilmelidir. Orman, fidanlık, tarla, yol kenarı gibi alanlarda dikkatimizi çeken her çiçek tüketilmemelidir. Toksik olmadığı bildirilmiş olsa dahi bazı insanlarda alerjik reaksiyonlara neden olabilir. Özellikle astım hastaları için tavsiye edilen çiçekler polen duyarlılığı nedeni ile farklı alerjilere neden olabilir. Çiçeklerin birçoğunun sadece taç yaprakları yenir zira uçucu yağların da en iyi kalitede elde edildiği kısım bu yapraklardır. Aynı cins çiçekler hasat edilse dahi toplandığı bölge, çevre şartları, toprak özellikleri, yetiştirme ve pestisit uygulamaları nedeniyle farklı aromalara sahip olabilirler (Şahin, 2009). Yenilebilir çiçek yetiştiriciliğinde süs amaçlı yetiştirilen çiçeklerde olduğu gibi doğal alanlarda uygun koşullarda yetiştirilmesi oldukça önemlidir. Kaliteli hasat için tohumların pH değeri 5.5-6 olan drenaj yapılmış toprağa ekilmesi gerekir. Dalları hassas olduğundan, yüzey sulaması yapıldığında ıslak yapraklar ve saplar çeşitli bitki hastalıklarına yakalanabilmektedir. Bu nedenle damlama sulama sistemi bu bitkiler için en uygun yöntemdir. Hasat, havanın ve çiçeklerin serin olduğu; sabahın erken saatlerinde, çiğ buharlaştıktan sonra ya da akşam serinliğinde yapılmalıdır. Yenilebilir çiçekler atmosferik ısınmadan önce daha yüksek şeker oranına sahiptir. Tazeliğini korumak için çiçeklerin hasat sonrasında da serin tutulmaya devam edilmelidir (Husti et al., 2013). Günümüzde taze ve kaliteli yenilebilir çiçeklerin insanlar tarafından tüketimi gün geçtikçe artmaktadır. Bu ürünler uygun şekilde paketlenmiş olarak doğrudan çiftçilerden veya uzman yetiştiricilerden satın alınmaktadır. Çiçeklerin, yiyecek ve içeceklerde kullanılması sırasında uygun pişirme yöntemleri belirlenerek, bilinçli uygulanması gerekir. Bu konuda araştırma, uygulama ve analizler yapılmalıdır. Hangi çiçeklerin taze, hangilerinin kurutulularak kullanılabileceği tespit edilmelidir. Çiçeklerin türlerine göre raf ömürleri, pişirme süreleri de birbirlerinden farklılıklar gösterir ve bu farklılıklar aşçılar tarafından bilinmesi gereken önemli noktalardan biridir. Yenilebilir çiçeklerin uzmanlarca listelerinin hazırlanıp türleri, renkleri, ne şekilde kullanılabileceği, üretim şekilleri, saklama koşulları, uygun tüketim sıklığı ve miktarları gibi bilgilere ihtiyaç vardır. Bu tür çiçeklerden işletmelerinin yiyecek içecek birimlerinde kullanılabilecek olanlar ayrıca listelenmelidir. Restoranlar, butik oteller ve eko turizm konseptini uygulayan işletmeler bu tür çiçekleri denetlenebilen, kayıt altına alınmış tedarik firmalarından temin etmelidir. Likör, zeytinyağı, sirke çeşitlerinde ve soslarda, yenilebilir çiçekler gurmeler tarafından ele alınmaktadır. Lavantalı cheesecake, menekşeli avokado salatası, leylaklı tereyağı, ıstakoz ile doldurulmuş kabak çiçekleri,

ihlamur çiçekli pankekler, et çeşitlerinin yanında biberiye ve kekik gibi otların çiçekleriyle hazırlanmış jöleler, gündemde olan lezzetlerden sadece birkaç tanesidir (Şahin, 2009; Upadhyay, 2011) Norfolk lavanta kitapçığında (1999) çeşitli önerilerde bulunulmuştur. Bunlar, ince limon dilimleri ve lavanta dallarıyla doldurulmuş ringa balığı veya alabalık; lavanta ve beyaz üzümle doldurulmuş ördek veya tavuk; lavanta ve kırmızı kuş üzümü ile kızartılmış kuzu veya domuz etidir. Lois Vickers (1991), lavanta ile yemek pişirmek, yiyecekleri süslemek ve kristalize edilmiş çiçekler olarak kullanmak için birçok etkileyici tarif önermektedir. Lavantanın bazı çeşitlerinin, çiçek kafasını boyamak için kendi suyuyla çırpılmış bir yumurtanın beyazı kullanılarak kristalleştirilmesi, daha sonra buzlu şekerle kaplanması ve en az 2 saat süreyle pişirilmesi önerilmektedir. Lavanta, latin çiçeği, kadife çiçeği ve hodan çiçekleri ile karıştırılan, avokado dilimleri ve hindiba yaprağı ile karıştırılan salatalarda kullanılabilir. Bir muslin torbasında (35 g) normal Seville portakal (1 kg), bir limon, 2 l su, 2 kg şeker ve kurutulmuş lavanta çiçekleri tarifi kullanılarak lavanta marmeladı; lavanta yoğurt buzu ve lavanta kreması, tatlı olarak önerilmektedir. Parfümlü lavanta şekeri, lavanta şurupları ve likörleri, ayrıca lavanta sakızları da son derece iştah kabartıcıdır.

2018 yılında Isparta'da yapılan bir araştırmaya göre lavantalı dondurmanın en beğenilen yiyecek olduğu saptanmıştır. Ancak yine aynı yılın mahsulü ile üretilen lokum da benzer başarının sağlanamadığı ve Ar-ge çalışmalarının sürdüğü bildirilmiştir. 2019 sezonu için süt ve süt ürünleri, sütlü tatlılar ve demleme çay gibi ürünlere lavanta ilave edilerek turistlerin ilgilerini çekebileceği saptanmıştır (Aksap, 2018).

Sonuç

Lavanta A ve C vitaminleri açısından oldukça zengin bir bitkidir. Bu durum lavantanın doymamış yağlar açısından zenginleşmesine ve dolayısıyla antioksidan özelliğinin ön plana çıkmasına neden olmaktadır. İçerisinde bulunan protein, kalsiyum ve demir gibi elementler ile günlük besin tüketimimize ilavesi ile sağlığınıza birçok açıdan katkıda bulunur. Yüzyıllardan beri sağlık ve güzellik alanlarında kullanılan çiçekler maalesef aynı ilgiyi yiyecek içecek sektöründe bulamamıştır. Yöresel mutfaklarda bölge halkı tarafından bazı denemeler yapılmış olsa da bu çalışmalar deneme yanılma yöntemi ile hayata geçmiş ve sadece bölgeyi ziyaret eden turistler tarafından deneyimlenmiştir. Derleme niteliğindeki bu çalışma ile ilgili literatür taramasında yenilebilir çiçeklerin yiyecek içecek işletmelerinde büyük ölçüde sunum amaçlı kullanıldığı görülmüştür. Elde edilen kaynakların büyük çoğunluğu yurt dışı kaynaklıdır. Türkiye'de bu konu ile ilgili çok fazla bilimsel yayın bulunmamakla beraber gastronomi kavramının gelişmesi ile birlikte merak uyanmış ve araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Elde edilen yayınların birçoğu yenilebilir çiçeklerin sağlık üzerindeki etkisi üzerinde durmuş, sadece birkaç tanesi beslenme ve tüketim açısından değerlendirmeye almıştır. Türkiye'de sayılarının yetersiz olması ile birlikte özellikle yurt dışındaki şeflerin her tür üründe kullandığı lavanta (*Lavandula A*, *Lavandula S*.) maalesef bu yayınların ve araştırmaların dışında tutulmuştur. Uyanan merakla birlikte konuyla ilgili çeşitli kitaplar yayınlanmaya başlamış ancak lavanta ile ilgili standardize edilmiş bir kullanım alanına rastlanmamıştır. Sadece Isparta'nın Kuyucak Köyü'nde yapılan bir projenin çıktılarında yöreye gelen turistlerin lavanta ile yapılan dondurma, bal ve çay gibi ürünlere ilgi gösterdiği ve tüketmekten zevk aldıkları gözlemlenmiş ve yeniden tüketmek için talep edebilecekleri bildirilmiştir. Bu da lavantanın yiyecek içecek endüstrisinde tercih edilebilir bir ürün olabileceğinin kanıtı niteliğindedir.

Ancak yiyecek içecek ürünlerinde kullanılma çalışmaları yürütülen lavantanın kimyasal analizlerinde Isparta'dan alınan (A tipi Lavandin) lavanta örneklerinde, gıda katkı maddesi olarak da kullanılan, lavantanın kimyasal içeriğinde doğal olarak bulunan ve %2 lik yasal sınırı olan Kampen çok yüksek oranlarda çıkmaktadır. Yöre halkının hemen hemen her yemeğinde lavantayı kullandığı düşünülürse uzun vadede sağlık problemlerine yol açabileceği belirtilmektedir. Türkiye'de yetiştirilen lavantalar içerisinde Kampen oranı en düşük seviyede (0,297) çıkan Sevtopolis cinsi lavantanın yiyecek üretimde kullanılmasının daha uygun olduğu ileri sürülmektedir. Ancak halen kanıt niteliğinde bilimsel bir sonuç elde edilmemiştir.

Son yıllarda yenilebilir çiçekler konusuna dikkat çeken köşe yazarları, gurmeler, şefler ve sağlık uzmanları insanları bilgilendirmeye başlamışlar ve bu konuda merak uyandırarak başarılı olmuşlardır.

Aromatik bitkilerin ve özellikle lavantanın, gastronomi alanında kullanımı ile beslenme düzenine dahil edilmesinin sağlayacağı gerek görsel gerekse sağlık açısından fayda elde edebilmek için gelecekte daha fazla analiz ve araştırma yapılarak mutfak kültürüne dahil edilmesi olasıdır.

Kaynakça

Aksap, Y. 2018. Gastronomik Bir Değer Olarak Lavanta, IJGTR Uluslararası Global Turizm Araştırmaları Dergisi. 2(1): 32-41.

Algieri, F., Rodriguez-Nogales, A., Vezza, T., Garrido-Mesa, J., Garrido-Mesa, N., Utrilla, M. P., ... & Segura-Carretero, A. 2016. Anti-inflammatory activity of hydroalcoholic extracts of *Lavandula dentata* L. and *Lavandula stoechas* L. *Journal of ethnopharmacology*. 190: 142-158.

Fernandes, L., Casal, S., Pereira, J. A., Saraiva, J. A., Ramalhosa, E. 2017. Edible flowers: A review of the nutritional, antioxidant, antimicrobial properties and effects on human health. *Journal of Food Composition and Analysis*. 60: 38-50.

Husti, A., Cantor, M., Buta, E., Hort, D. 2013. Current trends of using ornamental plants in culinary arts. *ProEnvironment Promediu*, 6: 52-58.

Prusinowska, R., & Śmigielski, K. B. 2014. Composition, biological properties and therapeutic effects of lavender (*Lavandula angustifolia* L). A review. *Herba polonica*. 60(2): 56-66.

Rop, O., Mlcek, J., Jurikova, T., Neugebauerova, J., Vabkova, J. 2012. Edible flowers—a new promising source of mineral elements in human nutrition. *Molecules*, 17(6): 6672-6683.

Şahin, Ö., Kılıç, B. 2009. Yiyecek İçecek İşletmeciliğinde Yenilebilir Çiçekler, 3. Ulusal Gastronomi Sempozyumu. Antalya. 17-18 Nisan 2009. Akdeniz Üniversitesi Alanya İşletme Fakültesi, Alanya Meslek Yüksekokulu, Antalya

Şahin, Ö. 2017. Muğla Karabaşının (*Lavandula Stoechas* L.) Yiyecek ve İçecek Olarak Değerlendirilmesine Yönelik Bir Öneri. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies* 5. 2: 37-49.

Upadhyay R.K. 2011. Kareel plant: A natural source of medicines and nutrients. *International Journal of Green Pharmacy*. 5(4): 255-265.

Vickers, Lois. 1991. *The Scented Lavender Book*. First Edition. Ebury Press. 978-0712647021.

Zencefilin Beslenme ve Sağlık Üzerine Etkileri

Ferit Uğur Ünal¹, Nihan Göğüş², Gözde Türköz Bakırcı²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Anabilim Dalı, Tınaztepe Yerleşkesi, Buca/İzmir 35390, Türkiye

² Dokuz Eylül Üniversitesi, Seferihisar Fevziye Hepkon Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Turabiye Mah. Beyler Cad. Seferihisar/İzmir 35460, Türkiye
feugurunal@gmail.com

Özet

İnsanoğlu var olduğu süre boyunca çeşitli hastalıklarla karşılaşmıştır ve bu hastalıklara çözüm olarak geçmişten günümüze bir çok bitkisel yöntem kullanılmıştır. Günümüzde çok fazla yan etkisi bulunması nedeniyle kimyasal üretim olan ilaçlara ilginin azalması ve bunun yerine bitkisel çözümlerin yaygınlaşmasıyla birlikte zencefil gibi bitkilerin kullanım alanları artmıştır. Ülkemizde iklimin izin vermemesinden dolayı bu yararlı bitkinin kültürü yapılamamakla birlikte ana vatanının Güneydoğu Asya olduğu düşünülmekte ve genellikle tropikal iklim bölgelerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Zencefil Latince adı 'Zingiber Officinale' olan ve zencefilgiller familyasından boyları 100cm'ye kadar yükselebilen, kamyş görünümünde çok yıllık otsu bir bitkidir. Sahip olduğu aktif maddeler olan 6-gingerol ve 6-paradol bileşimleriyle akut promiyelositik lösemi kanserini durdurma etkisi olduğu bilinmektedir. Ayrıca baş ağrılarına, mide bulantısına ve kasılmalara karşı etkili olup, bakteri üremesini önleyici özelliği de olduğu bilinen zencefilin Roma, Çin, Yunan ve Osmanlı tıp tarihi kayıtlarında tıbbi bir bitki olarak kullanıldığına dair bilgiler mevcuttur. Literatürde zencefilin beslenmedeki rolleri, kan basıncına etkileri, bağışıklık sistemini güçlendirmesi ve diyabetteki olumlu etkileri açısından çeşitli araştırmalar mevcuttur. Kök veya toz şeklinde temin edebileceğimiz zencefilin genellikle kaynatılarak veya sıcak suya eklenerek kullanımının yanında gıda maddelerinin içerisine eklenerek kullanımı da yaygındır. Tıbbi özelliklerinin dışında baharat, şekerleme ve pudra sanayinde oldukça geniş bir kullanım alanı da bulunmaktadır. Zencefilin beslenme ve sağlık üzerine etkilerinin birarada araştırıldığı bu çalışmanın literatüre önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Zencefil, beslenme, sağlık, gıda, bitki

The Effects of Ginger on Nutrition and Health

Abstract

Mankind has encountered various diseases during the lifetime and many herbal methods have been used as a solution to these diseases from past to present. Nowadays, the use of plants such as ginger has increased among the herbal solutions with the decrease of interest in drugs which are chemical products having a lot of side effect. It is thought that homeland of ginger is Southeast Asia and it is generally cultivated in tropical climate regions. However due to the lack of climatic conditions in our country, the culture of this useful plant cannot be made. Ginger is a perennial herbaceous plant with the Latin name 'Zingiber Officinale' in the form of a reed which can rise up to 100 cm in length from the ginger family. It is known that it has an acute promyelocytic leukemia cancer-suppressing effect with its active ingredients, 6-gingerol and 6-paradol compounds. Ginger is known to be effective against headaches, nausea, convulsions and also bacterial growth. In addition there are information about the use of ginger as a medicinal plant in Roman, Chinese, Greek and Ottoman medical history records. There are several studies in the literature about the role of ginger in nutrition, its effects on blood pressure, strengthening the immune system and its positive effects on diabetes. Ginger, which can be supplied as root or powder, is generally used by adding it to foodstuffs as well as by adding it to boiling or hot water. Apart from medical features, it also has a wide range of use in spices, confectionery and powder industry. It is thought that this review study, will make a significant contribution to the literature with the investigated effects of ginger on both nutrition and health.

Keywords: Ginger, nutrition, health, food, plant

Giriş

Günümüzde ilaçtan korkan ve kullanmaktan çekinen bir toplum olmamızla birlikte tıbbi bitkilerle doğal yaklaşımların kullanıldığı tedavi yöntemlerine olan ilginin arttığını söyleyebiliriz. Bunlardan son zamanlarda araştırmalara çok konu olduğunu söyleyebileceğimiz zencefil bitkisinin insan hayatına olan pozitif etkilerini birçok kaynaktan bulgularla sunabilmekteyiz. Zencefilin kullanım alanları farklılık gösterebilmekte fakat beklenen pozitif etkiler herkes için aynı olmaktadır. Zencefilin mideye iyi geldiği ve boğaz ağrılarımıza çözüm olduğu atalarımız tarafından deneyim edilmiş ve geçmiş zamanlarda tıbbın bu kadar ileri olmadığı seviyelerde uygulanmışlardır.

Bu çalışmanın temel amacı zencefilin etkilerine değinen çalışmaları birlikte ele alarak günümüzde popüler tıbbi bitki yaklaşımlarını değerlendirmek ve yaşamımızda karşılaştığımız hastalıklarla mücadele etmemizdeki rolünü ortaya koymaktır.

1. Zencefil Nedir?

Sentetik bileşenlerin tek bir etkiye sahip olmaları ve çok fazla yan etki barındırmaları sebebiyle günümüzde tıbbi bitkilere giderek artan bir ilgi görmekteyiz. Ülkemiz sahip olduğu ekolojik durumuyla birlikte birçok tıbbi bitki türüne ev sahipliği yapabilmektedir. Bunlardan bir tanesi de etkileri son zamanlarda oldukça araştırmalara konu olmuş zencefil bitkisidir. Zencefil Latince adı 'Zingiber Officinale' olan ve zencefigiller familyasından bir bitki olup, boyları 100cm'ye kadar yükselebilen, kamyı görünümünde çok yıllık otsu bir bitkidir. Zencefiller genellikle tropikal bölgelerde 1500m'ye kadar yayılabilmekle birlikte sub-tropikal bölgelerde de yetiştirebilmektedir (Kaplan, 2005). Ana vatanı Asya olan zencefil bitkisinin sağlığa olan yararları eski dönemlerden beri bilinmekte ve tıbbi bir malzeme olarak kullanıldığını söyleyebiliriz. Tarih boyunca bu denli önemli görülen zencefilin doğal bir antibiyotik olarak görüldüğü ve insanları hastalıklarından koruduğu düşünülmektedir (Gürol Ekinci, 2017).

Zencefil, Amerika kıtasının keşfiyle oraya taşınmış ve yetiştirilmiş bitkilerden biridir fakat Avrupa ülkeleriyle kıyasladığımızda ülkemizde yeterli düzeyde üretimi sağlanamamaktadır. Günümüzde Hindistan ve Çin ana yetiştirilme yeri olmasıyla birlikte Asya, Afrika, Okyanusya, Güney ve Orta Amerika'da ki ülkelerin çoğunda yetiştirilmekte ve bu ülkelerde kullanımı dışında 30 bin ton ticari hacim sağlamaktadır. Çin ve Hindistan'da kullanımı oldukça yaygın olan bu otsu bitki günümüzde ABD, İngiltere ve İskandinav ülkelerinde oldukça aranan bir tıbbi yardımcı olduğunu söyleyebiliriz (Kaplan, 2005).

Geniş bir alanda kültürü yapılan zencefil bitkisi uzun yıllardır koku verici ajan ve antiemetik etkilerinden dolayı kullanılmakta ve eski uygarlıkların kayıtlarında isminden söz ettirebilmiştir. Roma, Çin, Yunan ve Osmanlı tıp tarihi kayıtlarında tıbbi bir bitki olarak kullanıldığını dair geniş yer kapladığı görülebilmektedir. Günümüzde Çin, Mısır, Alman, İngiliz ve İsviçre Farmakopelerinde kayıtlı olup Ayurvedik Farmakope tarafından önerilmektedir (Konuklugil ve Özçelikay, 2004). Ülkemizde ise doğal yollarla yetişmeyen zencefil sahip olduğu aktif maddeler olan 6-gingerol ve 6-paradol bileşimleriyle akut promiyelositik lösemi kanserini durdurma etkisi vardır. Ayrıca baş ağrılarına, mide bulantısına ve kasılmalara karşı etkili olup, bakteri önleyici özelliği olduğunu söyleyebiliriz. Tıbbi özelliklerinin dışında baharat, şekerleme ve pudra sanayinde oldukça geniş bir kullanım alanı mevcuttur diyebiliriz (Kaplan, 2005). Son yıllarda bitkisel ilaçlara olan taleple birlikte tıbbi bitkilere de giderek artan bir talep mevcut olup zencefil bitkisi de geçmişten günümüze bu alanda ki en çok talep gören bitkilerden biri olmuştur. Böylesine çok talep görmesinin sebebi de yapılan klinik ve farmakolojik testlerle zencefilin güvenli ve etkili bir ilaç olduğunun tespit edilmesidir. Klinik çalışmalarda görüldüğü gibi farmakolojik etkiyle piyasada önem arz eden zencefil bitkisi ekonomik önemini bu sayede hiç yitirmeden geçmişten günümüze taşıyabilmiştir (Konuklugil ve Özçelikay, 2004). Zencefilin çoğaltılması tıpkı patatese benzer ve kesilen parçalar tohum görevi görerek toprağa ekilebilir. Suyu oldukça seven bu çok yıllık bitki için yağışın az olduğu dönemlerde dışarıdan su teminiyle sulama yapılması gerekebilmektedir. Ülke ekonomisine pozitif etkiler yaratan ve yerel üreticiye ek kazanç sağlayabilecek bu bitki Antalya ve Florida kentleri arasında ki ekolojik benzerlik

dikkate alınırrsa ülkemizin bu bölgesinde adaptasyon çalışmalarının başlaması için büyük bir umut ışığı olabilir (Kaplan, 2005).

2. Zencefilin Beslenme ve Sağlık Üzerine Etkileri

Zencefil bitkisi yapılan birçok araştırmaya göre insan sağlığını dolaylı veya doğrudan etkileyen faktörler arasındadır. Ayrıca birçok tedavi süresince yardımcı tedavi aracı olarak görülmekte ve hastalığın yarattığı semptomları gidermede oldukça başarılı bir grafik izlediği çeşitli araştırmalarla göz önüne serilebilmektedir.

2.1. Zencefilin Mideye ve Diyet Etkileri

Zencefilin mideye olan etkileri geçmişten günümüze toplumlar tarafından bilinmekte ve uygulanmaktadır. Hazmı kolaylaştırdığını ve bağırsak emilimini hızlandırdığını söyleyebileceğimiz bu bitki fonksiyonel dispepsi rahatsızlıklarında da yapılan araştırmalar sonucu pozitif etkiler sağlandığı saptanmıştır. Fonksiyonel dispepsili hastalar için farmakolojik tedavinin yetersiz kalması, farklı tedavi yöntemlerle desteklenilmesini şart koşturmaktadır. Bununla birlikte gelen yan etkiler olumsuz bir durum oluşturarak riskleri arttırabilmektedir. Bitkisel ilaçlar bu noktada doğal yaklaşımla birlikte ve düşük yan etkilerle uygun alternatif tıbbi destek olabilmektedir. Dispepsili hastalar için zencefilin büyük yarar sağladığı ve aktif bir tıbbi destek olabileceği düşünülmektedir. Zencefil antral kasılmanın sıklığını artırarak midesel sıvının boşalmasına ve hazmı kolaylaştırdığı tespit edilmiştir (Hu ve ark, 2011). Zencefilin üst gastrointestinal semptomları iyileştirdiği bilinmekle beraber gastrik motor fonksiyonları üzerindeki çalışmalar oldukça azdır. İştah açıcı özelliğiyle bilinen zencefil gastrik boşalmayı da yani hazmetmeyi de hızlandırır ve antral kontraksiyonları uyarır. Farklı mide semptomlarına sahip farklı hasta grupları için zencefil tüketimi önerilebilir ve böylece gastrointestinal semptomlarına sahip hastalar için yarar sağlanabilir (Wu ve ark, 2008). Meme kanserli kadın hastalarda kemoterapiye bağlı gelişen bulantı, kusma ve öğürme semptomlarına karşı zencefilin yadsınmaz pozitif etkileri bir çok araştırmayla gözler önüne serilebilmektedir. Konvansiyonel tedaviye destek veren tamamlayıcı tedaviler tıbbi bir destek olabilir ve semptomların azaltılmasında büyük rol oynayabilir. Ancak yapılacak olan tamamlayıcı tedaviler kötü bir etkinin ortaya çıkmaması için mutlaka doktor veya hemşire gözetiminde uygulanmalıdır. Yapılan hastane deneyinde meme kanserli ve kemoterapi gören hastalara yaşam standartlarını arttıracak ve semptomlarını azaltması amacıyla zencefil takviyesi yapılmıştır. Bu çalışmayla birlikte hastaların akut ve gecikmiş bulantı şiddetlerinde azalma olduğu ve yaşanan semptomların büyük ölçüde azaltıldığı tespit edilmiştir (Arslan, 2014).

Kusma semptomları için yapılan farklı bir araştırmada bu sefer sadece kemoterapi tedavisi alan hastaların dışında hamile kadınlar, yetişkinler ve çocuklar içinde zencefil tedavisi uygulanmıştır. Zencefil kökü tozunun kullanıldığı bu araştırmada kemoterapi alan hastalarda ki gibi kusma semptomları indirgenmiş fakat aynı düzeyde olmamıştır. Daha çok azaltıcı bir etkiye sahip olduğu anlaşılmış ve yardımcı bir tedavi olarak kullanılmasında herhangi bir sakıncaya saptanmamıştır (Pillai ve ark, 2011).

Kolon kanseri günümüzde Asya ülkelerinde giderek daha yaygın hale gelmekte ve Amerika Birleşik Devletleri'nde kanser ölümlerinin ikinci nedeni olduğunu söyleyebiliriz. Zencefil sahip olduğu antioksidan ve antitumörjenik özellikleriyle doğal bir tedavi olarak kimyasal karsinogeneziyi inhibe ettiği yapılan klinik araştırmalarla ortaya konulmuştur. Yapılan deneysel çalışmalarda kolon kanseri hücrelerine sahip denek farelere zencefil takviyesi yapılmış ve pozitif yönlü bulgular elde edilmiştir. 32 haftalık deneyin sonunda zencefil tedavisiyle önemli ölçüde azaltılan kanserli hücreler bitkisel tedavinin, kolon kanseri çözümlerinde kullanılacak büyük umut ışığı olabilir (Manju ve Nalini, 2006). Zencefil rizom tozu içeren bir baharattır ve diyetlerde yardımcı bir madde olarak da kullanılabilir. Yapılan başka bir araştırmada zencefil ekstraktını veya doğrudan zencefil içeren bitkisel formüllerin kontrolleri yapıldığında kalitatif ve kantitatif analizlerinde kullanılabileceği saptanmıştır (Yusufoğlu ve Alqasoumi, 2008). Manju ve Nalini, 2006 tarafından yapılan deney sonucunda, zencefilin bakteriyel ve musinaz seviyesini baskılayarak kolon karsinogeneziyi önleyebileceği bu sayede bağırsaktaki kötü geri dönüşümleri azaltacağı sonuçları elde edilmiştir. Zencefilin sahip olduğu kemopreventif etkisiyle kullananları kolon kanseri riskinden uzak tuttuğu saptanmış ve sağlıklı bir yaşamda en iyi desteklerden

biri olduğunu kanıtlamıştır. Yapılan araştırmalarda zencefil ile geliştirilen yöntemin basit, doğru ve uygun maliyetli uygulanabilir olduğu öngörülmüştür. Araştırmada diyet takviyesine, çaylara ve ticari kremlere belirli oranda zencefil özütü eklenerek gözlemler yapılmıştır. Yapılan gözlemlerde zencefilin pozitif etkiler sağladığı ve geleneksel tıbbi ticari bitkisel ürün boyutuna taşınmasında herhangi negatif etkiye rastlanılmamıştır (Yusufoğlu ve Alqasoumi, 2008).

2.2. Zencefilin Dolaşım Sistemine Etkileri

Popüler bir baharat ve mutfaklardaki eczane olgusu olan zencefil özellikle kabızlık, ishal, anoreksiya, dispepsi, bulantı ve kusma gibi bir çok semptomun tedavisinde önerilmekte olduğu gibi kan dolaşım sistemine dolaylı veya doğrudan etkileri olabileceği de düşünülmektedir. Bu sebeple varfarin gibi kan inceltici ilaçlarla birlikte etkileşime girebilmekte ve risk oluşturabilmekte ayrıca kan pıhtılaşma bozukluğu olan hastaların zencefil kullanımına dikkat etmeleri gerekmektedir (Ghayur ve Gilani, 2005). Yapılan farklı bir araştırmada ise kilolu erkeklere sıcak zencefilli su içirilip enerji harcamaları, iştah ve tokluk hisleri ve metabolik risk faktörleri üzerinde ki pozitif ve negatif etkiler saptanmak istenmiştir. Araştırmada dinlenme halinde ki enerji harcaması ele alınmış ve deneklere zencefilli sıcak sulu kahvaltı ve zencefilsiz kahvaltı yaptırılıp 6 saat sonrası ölçümlenmiştir. Araştırmada zencefilin kanın termik etkisi üzerinde önemli etkilere sahip olduğu anlaşıldı ve azalmış açlık hissi sonuçları kilo yönetiminde zencefilin potansiyel bir rolünün olduğunu göstermekteydi. Sonuç olarak zencefil kilo yönetimi için halk sağlığına pozitif bir etki sağlamakta ve 2 gramlık bir toz zencefilin günlük kullanımın herhangi bir yan etki olmaksızın doygunluk hissi uyandırabileceğine dair öngörüler elde edilmiştir (Mansour ve ark, 2012). Ghayur ve Gilani'nin (2005) yapmış olduğu araştırmada taze zencefil ham ekstresinin, anestezi altındaki farelerde hipertansiyonda geleneksel kullanımıyla kan basıncında doza bağlı bir düşüşe sebep olduğu tespit edilmiştir. İzole edilmiş doku preparatlarında zencefil özütü negatif bir inotropik ve kronotropik etki göstermiş ve ayrıca kanalları bloke ederek vazodilatör etki göstermiştir. Yapılan başka bir çalışmada zencefil özütlerinin fareler üzerinde deneysel olarak kullanılarak antiaterojenik etkilerle LDL kolesterol düzeylerine etkileri incelenmiştir. Araştırmada zencefil özütü takviyesi ile hücrelerde LDL kolesterol birimlerini oksitlediği ve Ox-LDL'nin hücresel alım kapasitesini azaltarak büyük pozitif etkiler sağlamıştır. Bu özütün tüketimi ayrıca hücre içinde aktif pozitif bileşenlerin birikmesine de neden olmuştur ve böylece araştırmayla lipoprotein reseptörlerinin modifikasyonuna bağlı olarak oksitlenmiş LDL'nin hücresel alımını azalttığı bilimsel olarak kanıtlanmıştır (Fuhrman ve ark, 2000).

2.3. Zencefilin Antioksidan Etkileri

Oksidasyon canlı organizmalar için önemli bir aktivitedir ve sebze ile meyvelerde bulunan fenolik bileşiklerin yardımlarıyla potansiyel antioksidan durumunu vücudumuzda sağlayabilmekteyiz. Reaktif oksijen türlerinin üretimindeki kontrolsüzlük ve antioksidan korunma mekanizmasında meydana gelecek ufak bir düzensizlik birçok hastalığın başlamasını ve yaşlanmayı hızlandırmada etkili olacaktır. Yapılan deneysel araştırmalarda zencefilin sahip olduğu antioksidan etkilerin standart antioksidan maddelerle karşılaştırılabilecek kadar yüksek olduğu tespit edilmiştir ve zencefilin metanol ekstraktlarının etanol ekstraktlarına göre daha da antioksidan etkileri sahip olduğu tespit edilmiştir (Yeşiloğlu ve Aydın, 2010). Balıklar üzerine yapılan bir çalışmada balıkların diyetlerine farklı miktarlarda zencefilin eklendiği ve bu diyetlerin sonucunda olumlu etkiler tespit edilmiştir. Zencefil diyetleriyle balıkların bağışıklık sistemlerinde artış tespit edilirken herhangi yan etkiye rastlanılmamıştır. Zencefilin vücut savunmasını destekleyen rolünün görüldüğü bu çalışmada balıkların hemotolojik parametrelerinde pozitif artış tespit edilirken aynı zamanda savunma sisteminin temel öğeleri olan lenfositler, monositler ve nötrofillerdeki pozitif artışlar zencefilin antioksidan etkisine kanıt olmuştur (Şahan, Özütok ve Kurutaş, 2016). Zencefilin antioksidan bileşikler oksidatif stresi modüle ettiği tespit edilen ve şiddetli tıkanıklık ve alkolle muamele edilmiş farelere yapılan deneyde olumlu sonuçlar alınan başka bir araştırma ile bu tıbbi bitkinin öneminin bir başka vurgusu yapılmıştır. Yapılan deneyde farelerin zarar gören organlarının zencefil sayesinde tekrar restore edildiği ve hastalıklara iyileştirici etkisiyle müdahale ettiği tespit edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarında alkolün kötü etkilerinin indüklendiği ve renal hücrelerde koruma sağlandığı verilerine erişilmiştir ancak alkol zehirlenmelerinden kaynaklı hasarlar için araştırmanın boyutlarının artırılması gerektiği düşünülmektedir (Verma, Singh ve Bordia, 2010). Antioksidan etkilerinin yanı sıra zencefilin sahip

olduğu pozitif etkenlerle iltihap azaltıcı etkilerinin olduğu ve yan etkili ilaçlar yerine kullanılmasının daha sağlıklı olduğu düşünülmektedir (Thomson ve ark, 2002).

2.4.Diyabette Zencefilin Etkileri

Bitkisel ürünlerin insülin direnci üzerindeki etkiler bilinmekle beraber yapılan bir çalışmada zencefil takviyesinin insülin direncine ve glisemik indeksler üzerindeki yarattığı etkileri belirlemek amaçlanmıştır. Bu çalışmada tip 2 diyabetli hastalara 8 haftada 3g zencefil kapsülleri takviye edilmiş ve böylece insüline karşı duyarlılık sağlanıp hızlı indekste artışa yol açtığı gözlemlenmiştir (Mozaffari-Khosravi ve ark, 2014). Başka bir çalışmada tip 2 diyabetli 70 hasta ikiye ayrılarak 12 hafta boyunca 1600 mg zencefil ve 1600 mg buğday unu takviyeleri tüketmişlerdir. İki grubun değerleri takviye öncesi ve sonrası ölçülünerek değerlendirilmiştir. Zencefil tüketen grupta plazma glikoz, insülin ve trigliserit değerlerinde un tüketenlere göre pozitif anlamlı değişimler gözlemlenmiştir. Ancak kolesterol değerlerinde anlamlı bir değişim gözlemlenememiştir. Araştırmanın sonucu olarak tip 2 diyabet hastalarda zencefilin insülin duyarlılığını arttırdığı görülmüş ve diyabet komplikasyonlarını önlemesi için bir tedavi yöntemi olarak düşünülmesinde bir sakınca olmadığı tespit edilmiştir (Arablou ve ark, 2014). Zencefil, kronik düşük dereceli inflamasyon ile hiperglisemi, tümör nekrozis ve reaktif protein gibi inflamatuvar biyobelirteçlerin dolaşım sistemlerini olumlu şekilde etkileyebilmiştir. Yapılan araştırma ile kanıtlanan bu hipotezde zencefil tozu takviyesiyle proinflamatuvar sitokinler üzerinde etkiler değerlendirilmiştir. İnsanlar ve fareler üzerinde gözlemlenen çalışmada zencefilin kronik inflamasyon ile başarılı veriler ortaya çıkardığı görülmüştür (Mahluji ve ark, 2013). Farelerde yapılan başka bir çalışmada alloxanın indüklediği diyabetik farelere ve normal farelere zencefilin iyileştirici veya kısmen iyileştirici etkilerinin gözlemlenebilmesi için 6 hafta boyunca zencefil özütleri oral yollardan verilmiştir. Glikoz lipid profilleri ve böbrek fonksiyonları incelenmesi amaçlanan çalışmada fareler 4 gruba ayrılarak incelenmiş, farklı dozlarda zencefil uygulamaları yapılmıştır. Önceki çalışmalar ile benzer sonuçlar alınarak zencefilin bu konuda ki yan etki olmadan sağladığı pozitif etkiler göz ardı edilemeyecek düzeydedir ve yardımcı bir tedavi yöntemi olmasında herhangi bir sakınca bulunmamıştır (Elshater, Salman ve Moussa, 2009).

3. Sonuç

Zencefil tarih boyunca insanların tıbbi anlamda en büyük destekçilerinden biri olmuş ve günümüzde halen iyileştirici etkilerinin kullanıldığını gözlemleyebilmekteyiz. Günümüzde hastalıkların çok fazla arttığı ve insanların bu hastalıklarla başa çıkabilmek için çeşitli yöntemlere başvurduğunu söyleyebiliriz. Ancak başvuru bu yöntemlerin sahip oldukları yan etkiler insan hayatlarını olumsuz yönde etkileyebilmekteyken zencefilin normal günlük kullanımlarında yan etki görülmeden tıbbi anlamda insan sağlığını desteklediğini birçok araştırmadan sağladığımız verilerle görebilmekteyiz. Birçok araştırma zencefilin mideye işlevselliğini artırıcı noktada iyi geldiğini ve hazım sorunlarına tıbbi bir müdahale aracı olarak görülmesinde sakınca bulunmadığını göstermekteydi. Mide bulantısı semptomlarında da zencefilin pozitif etkileri mevcut olmakla birlikte boğaz ağrılarında iyi geldiği ve ateş düşürücü etkilerinin olduğu da eski insanlar tarafından bilinmekte ve uygulanmaktadır. Kan dolaşımı sistemine doğrudan veya dolaylı yollardan pozitif etkiler sağlayarak kötü kolesterol hücrelerinin vücuttaki dolaşımını engelleyebilmektedir. Antioksidan etkileri sayesinde bağışıklık sisteminde bir çeper görevi görebildiği ve yaşlanmayı azaltıcı etkilerinin olduğunu çalışmalarda gözlemledik. Belki de en önemlisi çok zor bir rahatsızlık olan tip 2 diyabetik hastalarda insülin direncini düzenleyerek hastalarda olumlu sonuçlar sağlamıştır. Yan etkileri olmayan bu bitkisel tıbbi yardımcının insan için varlığının elzem olduğunu söyleyebiliriz. Ülkemizde yetiştiriciliğinin çok yatkın olmamasıyla beraber Akdeniz bölgesinde uyum süreci çalışmalarına destek verilebilir ve yerel üreticiye de ek gelir kaynakları sağlanarak bölge ekonomisinin gelişim sürecine katkı sağlanabilir.

Referanslar

Arablou, T., Aryaeian, N., Valizadeh, M., Sharifi, F., Hosseini, A., ve Djalali, M. (2014). The Effect of Ginger Consumption on Glycemic Status, Lipid Profile and Some Inflammatory Markers in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Int J Food Sci Nutr.* , ss:515-520.

Arslan, M. (2014). Meme Kanseri Kadın Hastalarda Kemoterapiye Bağlı Gelişen Bulantı, Kusma ve Öğürme Üzerine Zencefil Kullanımının Etkisi. Ankara: Doktora Tezi Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. ss:24-57

Elshater, A.-E., Salman, M., ve Moussa, M. (2009). Effect of Ginger Extract Consumption on levels of blood Glucose, Lipid Profile and Kidney Functions in Alloxan Induced-Diabetic Rats. Egypt Acad J Biol Sci , ss:153-162.

Fuhrman, B., Rosenblat, M., Hayek, T., Coleman, R., ve Aviram, M. (2000). Ginger Extract Consumption Reduces Plasma Cholesterol, Inhibits LDL Oxidation and Attenuates Development of Atherosclerosis in Atherosclerotic, Apolipoprotein E-Deficient Mice . J Nutr. , ss:1124-1131.

Ghayur, M. N., ve Gilani, A. H. (2005). Ginger Lowers Blood Pressure Through Blockade of Voltage-Dependent Calcium Channels. HYPERLINK "<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15613983>" \o "Journal of cardiovascular pharmacology." J Cardiovasc Pharmacol. , ss:74-80.

Gürol Ekinci, M. (2017). Doğal Antibiyotikler. Göller Bölgesi Aylık Hakemli Ekonomi ve Kültür Dergisi , ss:5-8.

Hu, M.-L., Rayner, C. K., Wu, K.-L., Chuah, S.-K., Tai, W.-C., Chou, Y.-P., vd. (2011). Effect of Ginger on Gastric Motility and Symptoms of Functional Dyspepsia. World J Gastroenterol, ss:105-110.

Kaplan, H. (2005). *Zencefilin Bitkisel Özellikleri ve Yetiştiriciliği*. Antalya: Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü.ss:1-9

Konuklugil, B., ve Özçelikay, G. (2004). Zencefilin (Zingiber Officinale) Tarih Boyunca Önemi ve Günümüzde Kullanımı. Ankara Üniversitesi Osmanlı Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi , ss:173-189.

Mahluji, S., Ostadrahimi, A., Mobasser, M., Attari, V. E., ve Payahoo, L. (2013). Anti-Inflammatory Effects of Zingiber Officinale in Type 2 Diabetic Patients . Adv Pharm Bull, ss:273-276.

Manju, V., ve Nalini, N. (2006). Effect of ginger on bacterial enzymes in 1,2dimethylhydrazine induced experimental colon carcinogenesis. Eur J Cancer Prev, ss:377-383.

Mansour, M. S., Ni, Y.-M., Roberts, A. L., Kelleman, M., RoyChoudhury, A., ve St-Onge, M.-P. (2012). Ginger Consumption Enhances the Thermic Effect of Food Promotes Feelings of Satiety Without Affecting Metabolic and Hormonal Parameters in Overweight Men: A Pilot Study. Metab. Clin. Exp., ss:1347-1352.

Mozaffari-Khosravi, H., Talaei, B., Jalali, B.-A., Najarzadeh, A., ve Mozayan, M. R. (2014). The Effect of Ginger Supplementation on Insulin Resistance and Glycemic Indices in Patients with Type 2 Diabetes: A Randomized, Double-blind, Placebo-controlled Trial. Complement Ther Med. , ss:9-16.

Pillai, A. K., Sharma, K. K., Gupta, Y. K., ve Bakhshi, S. (2011). Anti-Emetic Effect of Ginger Powder Versus Placebo as an Add-On Therapy in Children and Young Adults Receiving High Emetogenic Chemotherapy. Pediatr Blood Cancer , ss:234-238.

Şahan, A., Özütok, S., ve Kurutaş, E. B. (2016). Determination of Some Hematological Parameters and Antioxidant Capacity in Nile Tilapia (*Oreochromis Niloticus* Linnaeus, 1758) Fed Ginger (Zingiber Officinale Roscoe) to *Aeromonas hydrophila*. Turk J Fish Aquat Sc. , ss:197-204.

Thomson, M., Qattan, K. K., Al-Sawan, S. M., Alnaqeeb, M. A., Khan, I., ve Ali, M. (2002). The Use of Ginger as a Potential Anti-inflammatory and Antithrombotic Agent. Prostaglandins Leukot. Essent. Fatty Acids, ss:475-478.

Verma, S. K., Singh, M., ve Bordia, A. (2010). Protective effect of ginger against alcohol-induced renal damage and antioxidant. *Indian J Exp Biol* , ss:143-149.

Wu, K.-L., Rayner, C. K., Chuah, S.-K., Changchien, C.-S., Lu, S.-N., Chiu, Y.-C., vd. (2008). Effects of ginger on gastric emptying and motility in healthy humans. *Eur J Gastroenterol Hepatol.*, ss:436-440.

Yeşiloğlu, Y., ve Aydın, H. (2010). Zencefilin (*Zingiber officinale*) Antioksidan Aktivitesinin İncelenmesi. 24. *Ulusal Kimya Kongresi*. Zonguldak: Trakya Üniversitesi.ss:1

Yusufoğlu, H., ve Alqasoumi, S. I. (2008). High Performance thin layer Chromatographic Analysis of 10-Gingerol in *Zingiber officinale* Extract and Ginger-Containing Dietary Supplements, Teas and Commercial Creams. *FABAD J. Pharm. Sci* , ss:199-204.

Üretilcek Ürüne Özgü Çiğ Süt Seçimi

Songül Çakmakçı

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum, TÜRKİYE
cakmakci@atauni.edu.tr

Özet

Ürün çeşidine uygun çiğ süt seçilmesi, verim ve ürünün kalite özellikleri açısından çok önemlidir. Süt yavru ihtiyacını karşılaması dışında, Antik çağlardan beri sıvı olarak tüketilmesinin yanı sıra, peynir, yoğurt, süt tozu, krema ve koyulaştırılmış süt gibi farklı ürünlere işlenmektedir. Süt ürünlerinin herbirinin üretimi için çiğ sütte bulunması gereken spesifik bazı özellikler vardır. Örneğin, peynir yapımı için, sütün kısa sürede pıhtılaşması ve sağlam bir pıhtı oluşturması önemliken, içme sütü ve süt tozu üretimi için ısıl işleme stabilitesinin yüksek olması gereklidir. Sütün bileşimi hayvanın türüne, fizyolojik durumuna, mevsimsel faktörlere, laktasyon dönemine, yaşa vb. göre değişmektedir. Örneğin, Jersey ineğinin sütünün, Holstein sütünden daha fazla yağ içerdiği tespit edilmiştir. Jersey ve Holstein sütlerinde daha fazla kazein ve fosfolipid bulunduğu, kalsiyum, magnezyum ve fosfor içeriğinin daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Hayvan sağlığı, beslenmesi, sağım aralığı ve sütün depolanması da sütün bileşimini etkilemektedir. Çiğ sütün pH değeri, kalsiyum konsantrasyonu ve mineral içeriği gibi değişiklikler, farklı süt ürünlerinin üretiminde belirgin bir etkiye sahip olabilmektedir. Ayrıca sütün pH'sı düştükçe Ca^{2+} 'nın arttığı, sıcaklık arttıkça pH ve Ca^{2+} 'nin azaldığı belirlenmiştir. Kazein misel büyüklüğü, ısı stabilitesi, tamponlama kapasitesi, peynir mayası ile pıhtılaşma süresi sütün bileşimindeki değişikliklerden de etkilenmektedir. Bu derlemede, süt ürünlerinin bileşimi ve kalitesine etki eden faktörlerin incelendiği çok sayıda araştırma sonuçlarından yararlanarak, süt ve ürün kalitesi arasında net ipuçları sağlamak hedeflenmiştir.

Anahtar kelimeler: Çiğ süt, süt bileşimi, süt kalitesi, süt ürünleri, süt-ürün ilişkisi

Product-Specific Raw Milk Selection

Abstract

Selecting raw milk according to the product type is very important for the quality characteristics of the product. Milk is the first food for infant mammals. In addition, milk has been consumed as a liquid since from ancient times, different dairy products, such as cheese, yogurt, milk powder, cream and evaporated milk, have also developed. For the production of each of the dairy products there are some specific properties that must be present in raw milk. For example, for cheese making, it is important that the milk is clotted in a short time and it forms a solid clot, while the is important high stability to high heat treatment for the production of drinking milk and milk powder. Milk composition varies according to animal species, physiological status, seasonal factors, lactation period and age. For example, the milk of Jersey cow contains more fat than Holstein's milk. Animal health, nutrition, milking interval and storage of milk also affect the composition of milk. Changes in raw milk composition such as pH, calcium concentration and mineral content may have a significant effect on the production of different dairy products. In addition, as the pH of milk decreased, Ca^{2+} was increased and pH and Ca^{2+} decreased as the temperature increased. Casein micelle size, heat stability, buffering capacity, rennet coagulation time are affected by changes in milk composition. In this review, the results of several studies investigating the factors affecting the composition and quality of dairy products were investigated. By using these results, it is aimed to provide clear clues between milk and product quality.

Keywords: Raw milk, milk composition, milk quality, dairy products, milk-product relation

Giriş

Süt memeli canlıların yavrularının ihtiyacını karşılaması dışında, bazı yaygın türlerin sütleri Antik çağlardan beri insan gıdası olarak da tüketilmektedir. Süt, içerdiği laktoz, proteinler, süt yağı ve diğer önemli gıda bileşenleri nedeniyle insan sağlığı ve beslenmesinde önemli rolü olan en temel gıda

maddesidir. Özellikle kalsiyum ve fosfor gibi mineraller bakımından en başta gelen, A vitamini ve riboflavin bakımından da önemli bir kaynaktır. Yoğurt, peynir, tereyağı gibi önemli süt ürünlerine işlenip çeşitlendirilerek daha fazla tüketilme ve yararlanma imkanı da oluşmaktadır (Chen ve ark., 2017; Çakmakçı, 2017). Süt ürünlerinin her birinin üretimi için çiğ sütte bulunması gereken spesifik bazı özellikler vardır. Örneğin, peynir yapımı için, sütün kısa sürede pıhtılaşması ve sağlam bir pıhtı oluşturması önemliyken, içme sütü ve süt tozu üretimi için ısıl işleme stabilitesinin yüksek olması gereklidir (Chen ve ark., 2017).

Bu derlemenin amacı, üretilecek ürüne göre en iyi/uygun çiğ sütü üretmek için, çiğ süt ve süt ürünleri arasındaki kalite ilişkisini etkileyen faktörlerin daha iyi anlaşılmasını/önem verilmesini sağlamaktır.

Süt Çeşidi - Süt Ürünü İlişkisi

Süt ürününün kalite özelliklerinde en belirleyici faktörlerden biri uygun çiğ süt seçilmesidir. Birden fazla süt ürünü çeşidinin üretildiği süt işletmelerinde, ürünlere en uygun sütün seçilme imkanı vardır. Yani, üretimi planlanan süt ürünleri için özellikleri en uygun sütü üretmek, süt veren en uygun hayvan türünü ve aynı türün içinde de farklı ırkları seçme fırsatı vardır. Örneğin, Jersey ineğinin sütünün, Holstein sütünden daha fazla yağ içerdiği, Jersey ve Holstein sütlerinde daha fazla kazein ve fosfolipid bulunduğu, kalsiyum, magnezyum ve fosfor içeriğinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Chen ve ark., 2017). Çiğ sütün pH değeri, kalsiyum konsantrasyonu ve mineral içeriği gibi değişiklikler, farklı süt ürünlerinin üretiminde belirgin bir etkiye sahip olabilmektedir. Ayrıca sütün pH'sı düştükçe Ca^{2+} 'nin arttığı (Geerts ve ark. 1983; Chen ve ark., 2017), sıcaklık arttıkça pH ve Ca^{2+} 'nin azaldığı belirlenmiştir (On-Nom ve ark. 2010). Kazein misel büyüklüğü, ısı stabilitesi, tamponlama kapasitesi, peynir mayası ile pıhtılaşma süresi sütün bileşimindeki değişikliklerden de etkilenmektedir. Jersey, Esmer İsviçre ve Guernsey inekleri sütleri kısa sürede pıhtılaşırken, Holstein ve Ayrshire sütleri daha geç pıhtılaşmaktadır. Jersey ve Esmer İsviçre sütleri mükemmel bir ısıl işlem stabilitesine sahipken Guernsey ve Ayrshire inekleri sütleri orta derecede ısıl stabilitesine sahiptir. Peynir üretilecek süt, kısa sürede pıhtılaşmalı ve sağlam bir pıhtı vermelidir. İçme sütü ve süt tozu üretimi için iyi bir ısıl işlem kararlılığı gerekmektedir. Sütün bileşimi hayvanın türüne, fizyolojik durumuna, mevsimsel faktörlere, laktasyon dönemine (Fox ve McSweeney 1998; Craninx ve ark., 2008; Stoop ve ark., 2009), yaşa (Haile-Mariam ve Pryce 2015) vb. göre değişmektedir. Hayvan sağlığı (Kitchen, 1981; Gonc alves ve ark. 2015), beslenmesi (Ferlay ve ark., 2008; Larsen ve ark., 2010), sağım aralığı (Quist ve ark. 2008) ve sütün depolanması (Forsback ve ark. 2011) da sütün bileşimini etkilemektedir (Soyeurt ve ark., 2006; Palladino ve ark., 2010; Chen, 2017; Metin, 2017).

Kazein misel büyüklüğü, ısıl stabilitesi, tamponlama kapasitesi, peynir mayası ile pıhtılaşma süresi sütün bileşimindeki değişikliklerden de etkilenmektedir (Fox ve McSweeney 1998; Salaun ve ark., 2005). Jersey, Esmer İsviçre ve Guernsey inekleri sütlerinin kısa sürede pıhtılaştığı, Holstein ve Ayrshire inek sütlerinin ise daha geç pıhtılaştığı belirtilmektedir. Jersey ve Esmer İsviçre sütleri mükemmel bir ısıl stabilitesine sahipken Basheer (2011), Guernsey ve Ayrshire inekleri sütleri orta derecede ısıl işlem stabilitesine sahiptir ((McLean ve ark. 1987; Chen ve ark., 2017). Batı ülkelerinde beş ana süt ineği ırkı olan Ayrshire, Brown Swiss, Guernsey, Holstein ve Jersey ineklerinin süt özellikleri birçok araştırmaya konu olmuştur. Esmer İsviçre, Jersey ve Guernsey sütleri daha fazla peynir altı suyu proteinine sahipken, Holstein ve Ayrshire sütlerinin en düşük seviyelerde içerdiğinin bulunduğu rapor edilmiştir (Chen ve ark., 2017). Irkın süt yağı, protein, laktoz ve süt verimi üzerine etkisi konusunda çok fazla araştırma yapılmıştır. Jersey ve Guernsey ineklerinden sağılan sütün, diğer ırklardan belirgin derecede daha yüksek kurumadde ve yağ oranına, daha büyük yağ zerreciklerine sahip olduğu belirtilmiştir (Nickerson 1995). Peynir teknolojisinde, sütün hızlı bir şekilde pıhtılaşması önemlidir. Süt pıhtılaşma kabiliyetindeki değişimin yaklaşık %40'ı ve kazein içeriğindeki değişimin %35'i genetik çeşitlilikten kaynaklanmaktadır (Ikonen ve ark. 2004). Muhtemelen ırkların süt bileşimi ve protein genotiplerindeki değişiklikler farklı peynir kalitesi ve süt pıhtılaşabilirliğine neden olmaktadır. Holstein ve Ayrshire inekleri sütlerinin uzun sürede pıhtılaştığını, Jersey, Brown Swiss ve Guernsey ırkları sütlerinin daha hızlı pıhtılaştığı belirtilmiştir (Chen ve ark., 2017). Genel olarak inek ve keçi sütlerinin içme sütleri üretiminde kullanıldığı, koyun sütlerinin peynir ve yogurt üretimine daha uygun olduğu, kısırak sütünün Kırmızı üretiminde, manda sütünün yogurt ve kaymak üretimine uygun olduğu, keçi sütünün dondurma üretimine çok uygun olduğu bilinmektedir. Daha verimli ve başarılı sonuçlar

elde etmek için, aynı türün farklı ırklarının da çok sayıda araştırmaya konu edildiği ve spesifik sonuçlar bulunduğu görülmüştür. Kısaca, bu makale kapsamında bu konulara dikkat çekmek istenmiştir.

Sonuç

Süt üreticilerinin, süt veren hayvanların tür ve ırklarının hangi yörelerde ve hangi süt ürünlerinde kullanımının en iyi sonuç verdiğini net olarak belirlemesi gerekir. Elde edilen sonuçlara göre yetiştirme yapılması ön planda, üzerinde durulacak bir konu olmalıdır. Uygunluğu yoğun araştırmalarla belirlenmiş, belirli tür haveya ırkın sütünün, özellikle belirli süt ürünlerinin üretiminde kullanılmasının, verimliliği ve kaliteyi en üst düzeye çıkarmak için kaçınılmaz olduğu anlaşılmaktadır

Kaynaklar

Basheer MP. 2011. Genetic variations in milk components and the effect of milk protein genetic variant on heat. *Int J Pharm Bio Sci.* 2, 511–520.

Chen B, Grandison, AS, Lewiss, MJ. 2017. Best use for milk - A Review. I-Effect of breed variations on the physicochemical properties of bovine milk. *Int J Dairy Technol.* 70 (1): 3-15.

Craninx M, Steen A, Van Laar H, Van Nespen T, Martin-Tereso J, De Baets B, Fievez V. 2008. Effect of lactation stage on the oddand branched-chain milk fatty acids of dairy cattle under grazing and indoor conditions. *J Dairy Sci.* 91, 2662–2677.

Çakmakçı S. 2017. Süt Fizik ve Kimyası - *Ders Notları*. Atatürk Üniv. Gıda Müh. Böl. Erzurum.

Ferlay A, Agabriel C, Sibra C, Journal C, Martin B, Chilliard Y. 2008. Tanker milk variability in fatty acids according to farm feding and husbandry practices in a French semi-mountain area. *Dairy Sci Technol.* 88, 193–215.

Forsback L, Lindmark-Mansson H, Svennersten-Sjaunja, K, Larsen LB, Andren A. 2011. Effect of storage and separation of milk at udder quarter level on milk composition, proteolysis, and coagulation properties in relation to somatic cell count. *J Dairy Sci.* 94, 5341–5349.

Fox PF, McSweeney PLH. 1998. *Dairy Chemistry and Biochemistry*. London: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Geerts JP, Bekhof JJ, Scherjon JW. 1983. Determination of calcium ion activities in milk with an ion selective electrode. *Neth. Milk and Dairy J.* 37, 197–211.

Gonc alves JL, Tomazi T, Barreiro JR, Beuron DC, Arcari MA, Lee SHI, Martins CMMR, Junior JPA, dos Santos MV. 2016. Effects of bovine subclinical mastitis caused by *Corynebacterium* spp. on somatic cell count, milk yield and composition by comparing contralateral quarters. *Vet J* 209, 87–92.

Haile-Mariam M, Pryce JE. 2015. Variances and correlations of milk production, fertility, longevity, and type traits over time in Australian Holstein cattle. *J Dairy Sci.* 98, 7364–7379.

Ikonen T, Morri S, Tyriseva AM, Ruottinen O, Ojala M. 2004. Genetic and phenotypic correlations between milk coagulation properties, milk production traits, somatic cell count, casein content, and pH of milk. *J Dairy Sci.* 87, 458–467.

Kitchen BJ. 1981. Review of the progress of dairy science: bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. *J Dairy Res.* 48, 167–188.

Larsen MK, Nielsen JH, Butler G, Leifert C, Slots T, Kristiansen GH, Gustafsson AH. 2010. Milk quality as affected by feeding regimens in a country with climatic variation. *J Dairy Sci.* 93, 2863–2873.

- McLean DM Graham ERB, Ponzoni RW. 1987. Effects of milk protein genetic variants and composition on heat stability of milk. *J Dairy Res.* 54, 219–235.
- Metin M. 2017. Süt Teknolojisi - Sütün Bileşimi ve İşlenmesi (14. Baskı).Ege Üniv. Müh. Fak Yay. İzmir.
- Nickerson SC. 1995. Milk Production: Factor Affecting Milk Composition. pp 22–23. London: Blackie Academic and Professionals.
- On-Nom N, Grandison AS, Lewis MJ. 2010. Measurement of ionic calcium, pH and soluble divalent cations in milk at high temperature. *J Dairy Sci.* 93, 515–523.
- Palladino RA, Buckley F, Prendiville R, Murphy J., Callan J, Kenny DA. 2010. A comparison between Holstein-Friesian and Jersey dairy cows and their F1 hybrid on milk fatty acid composition under grazing conditions. *J Dairy Sci.* 93, 2176–2184.
- Quist MA LeBlanc SJ, Hand,KJ, Lazenby D, Miglior F, Kelton DF. 2008. Milking-to-milking variability for milk yield, fat and protein percentage, and somatic cell count. *J Dairy Sci.* 91, 3412–3423.
- Salaun F, Mietton B, Gaucheron F. 2005. Buffering capacity of dairy products. *Int Dairy J.* 15, 95–109.
- Soyeurt H, Dardenne P, Gillon A, Croquet C, Vanderick S, Mayeres P, Bertozzi C, Gengler N. 2006. Variation in fatty acid contents of milk and milk fat within and across breeds. *J Dairy Sci.* 89, 4858–4865.
- Stoop WM, Bovenhuis H, Heck JML, van Arendonk JAM. 2009. Effect of lactation stage and energy status on milk fat composition of Holstein-Friesian cows. *J Dairy Sci.* 92, 1469–1478.

Hall 2 Session 2

22 April 2019

Moderator: Dr. Leyla Eren Karahan

Comparative Study Of Milk Consumption Influences In Adult Individuals With Moderate-Severe Obesity

Usman M. Khan^{*1}, Fariha Khan² and Zeliha Selamoglu³

¹Department of Dairy Technology, University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore, Pakistan

²Department of Medicine, Sir Ganga Ram Hospital, Lahore, Pakistan

³Department of Medical Biology, Faculty of Medicine, Nigde Omer Halisdemir University, Nigde, Turkey

*Corresponding author's email: usmanmirkhan@yahoo.com

Abstract

Background: Nutrition is the major environmental factor that influences the risk of developing pathologies, such as obesity. Although a number of recent reviews pinpoint protective effects of milk on body weight and obesity related co-morbidities, an inaccurate estimate of milk might contribute to hinder its beneficial effects on health outcomes. Seven-day food records provide prospective food intake data, reducing recall bias and providing extra details about specific food items. Milk intake stimulates the somatotrophic axis at multiple levels by increasing both growth hormone (GH) and insulin-like growth factor-1 (IGF-1) secretion. Obesity is associated with reduced spontaneous and stimulated GH secretion and basal IGF-1 levels.

Objectives: Aim of this study was to evaluate the milk consumption by using the 7-days food record in obese individuals and to investigate the association between milk intake and GH secretory status in adults.

Methodology: Milk consumption and its nutritional effects were observed within adult individuals having moderate-severe obesity rate at different intervals.

Results: The majority of individuals (72%) reported consuming milk; 250 mL low-fat milk was the most frequently serving of milk consumed, while no adults reported to consume whole milk. At the bivariate proportional odds ratio model, after adjusting for BMI, age and gender, milk consumption was associated the better GH status. Among milk consumers, adults consuming 250 mL reduced-fat milk vs 250 mL low-fat milk presented the better anthropometric measurements and metabolic profile. At the bivariate proportional odds ratio model, after adjusting for BMI, age and gender, the consumption of 250 mL reduced-fat milk was associated better GH status.

Conclusions: A novel positive association between milk consumption, GH status, and metabolic profile in obese individuals was evidenced. Regardless of the pathogenetic mechanisms, this novel association might be relevant in a context where commonly obese individuals skip breakfast, and suggests the need of a growing cooperation between Nutritionists and Endocrinologists in the management of the obese patients.

Keywords: Milk Consumption, Obesity, Growth Hormone, Nutrition.

Introduction

Nutrition is the major environmental factor, directly under human control, that interacts with genetic predisposition and influences the risk of developing pathologies, such as obesity and diabetes. Milk, with cheese and yogurt, is one of the three most commonly consumed dairy products. Most countries have quantitative recommendations that usually range from 2 to 3 servings or cups of milk or yogurt or sometimes the equivalent serving of cheese (Weaver, 2014).

However, the relative contribution of the nutritional components of milk in these associations still remains inconclusive. In addition, milk consumption is often targeted in obese individuals to reduce saturated fatty acids, the intake of which is commonly discouraged in current dietary guidelines (Who and Consultation); moreover, eating behavior in obese individuals is often characterized per se by skipping breakfast (Ma et al., 2003), traditionally the main meal of the day where Italians mostly consume milk (Di-Giuseppe et al., 2012).

A possible source of uncertainty in the beneficial effects of milk in the vast majority of the studies might result from an inaccurate estimate of milk intake due to the use of retrospective methods of dietary assessment or from too demanding food frequency questionnaires.

By contrast, 7-days food record provides prospective food intake data. In particular, 7-days food diary are recorded at the same time of consumption, reduce the recall bias and provide extra details about the types and amounts of specific food items. In particular, milk intake stimulates the somatotrophic axis at multiple levels by increasing both growth hormone (GH) and insulin-like growth factor-1 (IGF-1) secretion (Holmes et al., 2002; Hoppe et al., 2004a; Hoppe et al., 2004b). On the other hand, obesity is associated with reduced spontaneous and stimulated GH secretion and basal IGF-1 levels (Popovic, 2013). Both central and peripheral factors might account for this condition of functional low GH status in obesity, including nutritional-driven components, insulin-glucose homeostasis, and circulating free fatty acids (FFA) (Vottero et al., 2013). Currently, no studies on the regulation of the somatotrophic axis by dietary factors, mainly milk intake, were carried out using a dynamic evaluation of GH secretion and the 7-days food record in obesity.

The aims of this study are twofold. Firstly, to evaluate the intake, frequency, and type of milk consumed, derived from the 7-days food record in obese individuals. Secondly, was to investigate the association between milk intake and GH secretory status in these subjects.

In this observational study using the dietary intake data from 7-days food record, we found that in our series of obese Italian adults less than 1/3 of participants reported not consuming milk and skipping breakfast. In line with the Italian guidance (Web 1), the 250 mL of milk was consumed by the majority of the participants. In particular, 250 mL reduced-fat milk was most frequently consumed serving of milk, breakfast was the only meal time where participants reported consuming milk, and there were no gender differences in milk consumption. As novel findings, using a dynamic evaluation of GH secretion, we found that among milk consumers peak GH response was sufficient in more than one-half of participants, despite obese individuals are frequently characterized by a functional low GH status. In particular, after adjusting for BMI, age and gender, the subgroup of obese individuals consuming 250 mL reduced-fat milk presented the best metabolic profile, anthropometric measurements, and GH status.

The majority of participants presented severe obesity and were females. In particular, 55 individuals (19.6%) were moderately obese and 226 individuals (80.4%) were severely obese. According to peak GH response and IGF-1 SDS, 169 individuals (60.1%) and 194 individuals (69.0%) presented GHD and IGF-1 deficiency, respectively. Regardless of the pathogenetic mechanisms, this novel association might be relevant in a context where obese individuals commonly skip breakfast, and to drink milk is often discouraging by its saturated fat contents. The association between milk consumption and GH status suggests that a growing cooperation between Nutritionists and Endocrinologists might provide a combination key in the complex management of the obese patients and may encourage further studies to evaluate the effects of the changes in milk intake on body weight and somatotrophic axis in obesity. The majority of individuals (72%) reported consuming milk; 250 mL low-fat milk was the most frequently serving of milk consumed, while no adults reported to consume whole milk. At the bivariate proportional odds ratio model, after adjusting for BMI, age and gender, milk consumption was associated the better GH status. Among milk consumers, adults consuming 250 mL reduced-fat milk vs 250 mL low-fat milk presented the better anthropometric measurements and metabolic profile. At the bivariate proportional odds ratio model, after adjusting for BMI, age and gender, the consumption of 250 mL reduced-fat milk was associated better GH status.

A novel positive association between milk consumption, GH status, and metabolic profile in obese individuals was evidenced. Regardless of the pathogenetic mechanisms, this novel association might be relevant in a context where commonly obese individuals skip breakfast, and suggests the need of a growing cooperation between Nutritionists and Endocrinologists in the management of the obese patients.

References

Di Giuseppe R, Di Castelnuovo A, Melegari C, De Lucia F, Santimone I, Sciarretta A, Barisciano P, Persichillo M, De Curtis A, Zito F, Krogh V, Donati MB, de Gaetano G, Iacoviello L, Moli-sani

Project Investigators. 2012. Typical breakfast food consumption and risk factors for cardiovascular disease in a large sample of Italian adults. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.*, 22:347e54.

Holmes MD, Pollak MN, Willett WC, Hankinson SE. 2002. Dietary correlates of plasma insulin-like growth factor I and insulin-like growth factor binding protein 3 concentrations. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.*, 11: 852e61.

Hoppe C, Mølgaard C, Juul A, Michaelsen KF. 2004a. High intakes of skimmed milk, but not meat, increase serum IGF-I and IGFBP-3 in eight-year-old boys. *Eur J Clin Nutr.*, 58:1211e6.

Hoppe C, Udam TR, Lauritzen L, Molgaard C, Juul A, Michaelsen KF. 2004b. Animal protein intake, serum insulin-like growth factor I, and growth in healthy 2.5- y-old Danish children. *Am J Clin Nutr.*, 80:447e52.

Ma Y, Bertone ER, Stanek EJ, Reed GW, Hebert JR, Cohen NL, Merriam PA, Ockene IS. 2003. Association between eating patterns and obesity in a free-living US adult population. *Am J Epidemiol.*, 158:85e92.

Popovic V. 2013. Approach to testing growth hormone (GH) secretion in obesesubjects. *J Clin Endocrinol Metab.*, 98:1789e96.

Vottero A, Guzzetti C, Loche S. 2013. New aspects of the physiology of the GH-IGF-1 axis. *Endocr Dev.*, 24:96e105.

Weaver CM. 2014. How sound is the science behind the dietary recommendations for dairy? *Am J Clin Nutr.*, 99:1217Se22S.

Web 1. <http://www.piramidealimentare.it>. Erişim: 08-05-2019

Who J, Consultation FE. 2003. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health Organ Tech Rep Ser.*, 916(i-viii).

Gıda Patojenlerine Karşı *Cardopatum corymbosum* L.' nin Biyolojik Aktivitelerinin Belirlenmesi

Ökmen G, Tekin R, Çamur I, Arslan K, Eroğlu B.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Muğla, 48000
gultenokmen@gmail.com

Özet

Gıda bozan patojenler insan sağlığını tehdit eder. Bu çalışmada Türkiye’ de “kurtludiken” olarak bilinen bitkinin biyolojik aktivitesi çalışılmış ve literatüre katkı sağlanmıştır. Muğla bölgesinden *Cardopatum corymbosum* L. antimikrobiyal ve antioksidan aktivite çalışmaları için toplanmıştır. Antimikrobiyal aktivite çalışmaları disk difüzyon metodu ile yapılmıştır. Toplam 8 mikroorganizma bu çalışmada kullanılmıştır, bunların biri maya diğerleri bakteridir. 2,2'-azinobis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS⁺) enzimatik olmayan antioksidan aktivite denemeleri için kullanılmıştır. *Cardopatum corymbosum*’ un biyolojik aktiviteleri hakkında çok az çalışma vardır. Bu çalışmanın amacı *Cardopatum corymbosum*’ un gıda patojenlerine karşı antimikrobiyal ve antioksidan etkilerini belirlemektir. Bitkinin radikal süpürme yüzdesi 13 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, *Cardopatum corymbosum* antimikrobiyal ve antioksidan kapasitelere sahiptir.

Anahtar kelimeler: Antioksidan aktivite, Antimikrobiyal aktivite, *Cardopatum*, Gıda patojeni

Determination of Biological Activities of *Cardopatum corymbosum* L. against Food Pathogens

Abstract

Food spoilage pathogens threaten to human health. In this work was studied biological activity of plant known as the “kurtludiken” in Turkey and it is contributed to the literature. *Cardopatum corymbosum* L. from Mugla region were collected for antimicrobial and antioxidant activity studies. The antimicrobial activity studies were done by disc diffusion method. A total of 8 microorganisms were used at this study, one of them is yeast and the others are bacteria. The 2,2'-azinobis-(3 ethyl benzothiazoline-6-sulfonic acid; ABTS⁺) was used for non-enzymatic antioxidant activity experiments. There are few studies on the biological activities of *Cardopatum corymbosum*. The aim of this study is to determine the antimicrobial and antioxidant effects of *Cardopatum corymbosum* against food pathogens. The radical scavenging percentage of plant was found to be 13%. As a result, *Cardopatum corymbosum* have antimicrobial and antioxidant capacities.

Keywords: Antioxidant activity, Antimicrobial activity, *Cardopatum*, Food pathogen

The Values of Traditional Dairy Products Produced in The Eastern Anatolia Region and Their Health Benefits

Murat Emre Terzioğlu¹, İhsan Bakirci²

Atatürk University, Faculty of Agricultural, Department of Food Engineering, Erzurum/Turkey
murat.terzioglu@atauni.edu.tr

Abstract

This study aims to reveal some traditional dairy products produced in the Eastern Anatolia Region and their health benefits. Traditional dairy products in Eastern Anatolia have an important place for our country. In addition, traditional methods of production, using conventional raw materials and components, the production in this region have gained specific features and are distinguished from similar items by their unique composition. The climatic conditions, topography and lifestyle of the community also affect the characteristics such as shape, size and texture of the products. In this context, it is possible to summarize some of the traditional dairy products produced in Eastern Anatolia Region as follows; Erzincan Tulum Cheese, Civil Cheese, Herb Cheese, Pestigen Cheese. We tried to present the methods of production, physical, chemical and microbiological properties of Erzincan Tulum Cheese, Civil Cheese, Herb Cheese, Pestigen Cheese and reveal their effects on traditional nutrition.

Keywords: *Benefits, Cheese, Eastern Anatolia Region, Health, Traditional dairy products*

1. Introduction

The Eastern Anatolia Region has been home to different cultures for centuries and this has been reflected in the food and gastronomy traditions. The climatic conditions, topography and lifestyle of the community have as well affected the food and gastronomy traditions of the region to a certain extent. The local community had tried many different ways for centuries in order to supply and preserve food. To this end, they had produced many traditional products by using traditional methods, raw materials and components. These products distinguish from similar foods with their unique production and processing methods and composition. Traditional products have an important place in the nutrition of the local community and are also considered as rural development activities. In recent years, the worldwide demand for traditional products is increasing day by day. Among the traditional products produced in the region, traditional dairy products come into prominence. In this study; the physical, chemical and microbiological properties of Erzincan Tulum Cheese, Civil Cheese, Herb Cheese and Pestigen Cheese that are traditional dairy products produced in Eastern Anatolia Region, their traditional production methods and effects on health were evaluated.

1.1. Erzincan Tulum Cheese

Erzincan Tulum Cheese is a local cheese produced mainly in the high-altitude tablelands in Erzincan between May and September and it is thought to be the most consumed cheese after white cheese and kashar in our country (Kamber 2008; Tekinşen and Akar 2017). Mostly, sheep milk is preferred in the production (Güler and Uraz 2004; Yılmaz *et al.* 2005; Tekinşen and Akar 2017). The milk, which is drained 2-3 times after milking, is fermented at 28-32°C. The optimum clotting time is 45 minutes at 36°C however this can vary with the yeast amount and activity (Karaibrahimoğlu 1988; Tekinşen and Akar 2017). After the clot is randomly fragmented, it is kept in a cool environment inside the fiber sacks for 14-16 hours for the removal of the whey and then the curd is thoroughly fragmented and it is subjected to 2-5% rate of dry salting process (Kurt *et al.* 1991b; Güven 1993; Koca 1996; Tekinşen and Akar 2017). Then, it was packed into the bags prepared from goat leather or into plastic bins (Güven 1993; Öksüztepe *et al.* 2005; Hayaloglu *et al.* 2007; Tekinşen and Akar 2017) and held in natural caves or storehouses that have a relative humidity of 70-85% and temperature of 3-6 °C at about 90-120 days for the ripening to take place (Koca 1996; Tekinşen and Akar 2017). Erzincan Tulum Cheese is a white, yellowish or cream colored cheese with an imporous and smooth structure, having a distinct acidic taste and a unique aroma reminiscent of butter due to the effect of short-chain fatty acids, 2-butanone, diacetyl and primary alcohols and with a high fat content. (Kurt *et al.* 1991b;

Hayaloglu *et al.* 2007; Kamber 2008; Tekinşen and Akar 2017). Erzincan Tulum Cheese falls under the full-fat or low-fat cheese category (Anonymous 2015; Tekinşen and Akar 2017) and has 37.3-46.8% moisture content, 24.5-35.0% fat content, 18.8-27.8% fat-free dry matter content, 18.5-21.5% protein content and 3.4-4.7% salt content (Kamber 2008). As can be seen, Erzincan Tulum Cheese is a cheese with a high dry matter rate and the nutritional value of the cheese increases as the dry matter rate increases (Kurt *et al.* 1991c). It is known that cheeses made from raw milk cause *Salmonella enteritidis* cases (Tekinşen and Tekinşen 2005; Tekinşen and Akar 2017), moreover the studies showed that the amount of coliform bacteria, yeast and mold in Erzincan Tulum Cheese is higher than the value specified in TS 591 White Cheese Standart (1.0×10^2 cfu/g) and in the mold flora there are mold species such as *Penicilium* (*P.chrysogenum*, *P.expansum*, *P.nodatum*, *P.crustosum*, *P.verrucosum*, *P.roqueforti*), *Aspergillus* (*A.versicolor*, *A.manginii*) and *A.niger* *Coladosporium* (*C.herbarum*, *C.macrocarpum*) and *Alternaria* (*A.alternata*) (Kurt *et al.* 1991a; Anonymous 1995; Kamber 2008). The violation of hygiene rules and the lack of a standard production technique during the production of Erzincan Tulum Cheese in small-scale enterprises and dairies negatively affect the public health and the market value of the cheese (Tekinşen and Akar 2017).

1.2. Civil Cheese

Civil Cheese is mainly produced in Erzurum, Kars, Muş, Ağrı and Van provinces (Kurt and Öztekin 1976; Polat and Yetişmeyen 2004; Elmalı and Uylaşer 2012); sheep, goat, cow's milk or mixtures of these milks are used in its production (Çağlar *et al.* 1998; Çetinkaya 2005; Yardımcıel 2010; Elmalı and Uylaşer 2012). The milk which is refined after milking, is soured by holding at room temperature, boiled by adding some milk that is newly milked and according to the amount of milk, yeast and salt are added. If a clot formation is observed, it is mixed until a filamentous structure is formed, and after the filamentous structure is formed it is cooled and placed in salty whey. Hardened cheeses are taken out and allowed to drain for 1 day and then by salting, placed in an airtight manner into pre-prepared sheep skin. For 20-30 days it is buried under the soil for the mold growth, then taken out and opened for the removal of the unwanted odors. During this time, various processes are applied to accelerate mold growth. They are then stored in a skin made bag at a cool place until they are consumed (Çetinkaya 2005; Elmalı and Uylaşer 2012). Civil cheese, as can be consumed within sheep and goat skin, can also be consumed in brine or fresh (Çağlar *et al.* 1998; Çetinkaya 2005; Yardımcıel 2010; Elmalı and Uylaşer 2012). Civil Cheese is a white, fat-free, odorless, semi-soft cheese that looks like a thin thread or hair (Çağlar *et al.* 1998; Çetinkaya 2005; Kamber 2008; Yardımcıel 2010; Elmalı and Uylaşer 2012) and has 47.6-59.7% of moisture content, 0.15-15.61% of fat content, 36.8-43.8% of dry matter content, 16.5-33.4% of protein content and 3.8-9.2% of salt content (Kamber 2008). Within the studies conducted on Civil Cheese, it is seen that the number of aerobic mesophilic bacteria ranged from 6.54-8.91 log cfu/g (Tekinşen and Elmalı 2006), the number of coliform bacteria, yeast and mold was higher than the value specified in TS 591 White Cheese Standard (1.0×10^2 cfu/g) (Anonymous 1995; Kamber 2008). The lack of a standard production technique and the fact that the hygiene rules are generally violated during the production of Civil Cheese in small enterprises and dairies change the physical, chemical and microbiological composition of the cheese, and also pose a risk to public health (Elmalı and Uylaşer 2012).

1.3. Herb Cheese

Herb Cheese is mostly produced in the Eastern and Southeastern Anatolia Region (Tarakçı *et al.* 2004), between May and June, usually produced with traditional methods by using raw sheep milk and constitutes 70-80% of the total cheese amount produced particularly in the province of Van (Kamber 2008). After the fermentation of milk at 30°C to add an aroma to the clot that is formed after 1.5-2 hours, herbs such as eupatorium cannabinum, helix, mendo, thyme, mint and dill are added to ease the digestion and to preserve the cheese for a longer time and then it is packed in bags and are subjected to pressing process for 5-6 hours (Ergün *et al.* 1992; Coşkun 2005). Then, the curd is sliced 2-3 cm in size, salted with dry salt and left at a cool place for 3-5 days, either is preserved in brine or placed in an airtight manner into tin cans or bins with pre-prepared cucumber-yoghurt and allowed to ripen at a cool place (Ergün *et al.* 1992). There are some differences in the structure and appearance of Herb Cheeses in reference to the preservation method. It is a cheese with a white or yellowish color, medium or denser consistency, small porous structure and having a unique taste and smell via the

herbs used in the production, at the same time has a 39.2-57.0% moisture content, 17.3-25.2% fat content, 19.1-35.6% fat-free dry matter content, 13.0-25.4% protein content and 3.5-7.6% salt content (Kamber 2008). In the studies conducted on Herb Cheese, along with the amount of coliform bacteria, yeasts and molds is higher than the value specified in TS 591 White Cheese Standart (1.0×10^2 cfu/g) (Anonymous 1995; Kamber 2008), as raw milk is generally used in the production process, the cheese has pathogen risk such as *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Salmonella spp.* (Hayaloglu and Fox 2008), which affects the quality and efficiency of the products, and mainly the public health in a negative manner (Kurt and Akyüz 1984).

1.4. Pestigen Cheese

Pestigen is mostly produced around Bingöl, Erzurum, Elazığ and Tunceli and is a traditional dairy product with a soft texture, low fat content, off-white color (Kamber 2008), at the same time has 51.76-72.58% of moisture content, 0.10-0.20% of fat content, 15.71-28.46% of protein content and 2.81-6.55% of salt content (Kurt *et al.* 1982). Depending on improper marketing and storage conditions, the microbiological load of the product is at high levels and the total number of bacteria is 3.735×10^6 /g, the number of coliform bacteria is 5.69×10^4 /g, the number of yeast and mold is 1.398×10^6 /g, the number of lactic acid bacteria is 1.997×10^6 /g, the number of proteolytic bacteria is 12.34×10^4 /g and the number of lipolytic bacteria is 10.14×10^4 /g. (Kurt and Çağlar 1988). While butter is obtained by the churning process of yogurt, the product is now kept as ayran, and a product named as pestigen is produced by the processing of ayran. Ayran, which is obtained as a result of churning, is kept for a few days for souring and then heated with stirring. The yoghurt is boiled until it comes to its proper consistency, after that it is subjected to cooling process, and then it is packed into pre-prepared bags and drained for 1-2 days without applying pressure and the obtained thickened ayran is salted and packed into skin made bags (Kurt *et al.* 1982). Pestigen, which comes to the forefront in terms of animal protein needs of the consumers, generally pose a risk to consumer health as it does not have a standard production technique and that the hygiene rules are generally violated during the production.

2. Conclusion

The Eastern Anatolia Region is the most mountainous and the largest region in our country in terms of square measure. Many factors such as climatic conditions, few arable lands, availability of large meadows and pastures that are suitable for stockbreeding, lifestyle of the people have encouraged the development of stockbreeding in the region. With the development of stockbreeding, an increase is seen in the production and diversity of traditional dairy products that are obtained by using traditional raw materials, components and methods. The quantity and diversity of the traditional dairy products produced in the Eastern Anatolia Region are at a higher level than most of the other regions. In addition, various traditional dairy products produced in the region are distinguished from other similar foods by raw materials, production, processing and preservation methods. Also, some of these products are geographically indicated products. In the region, generally pre-prepared animal skins are used for the preservation of the cheese. In recent years, traditional dairy products with a rich composition and various physical functions are pretty in demand from worldwide consumers due to their natural, nutritious and beneficial health effects; however, the promotion of traditional dairy products produced in the Eastern Anatolia Region and gaining a place in national and international markets are still unsatisfactory. The promotion of traditional dairy products in our country and abroad should be increased in various ways, scientific studies on products should be supported, and also standard production and processing methods should be developed to increase production, decrease economic losses, and obtain more healthy, hygienic and reliable products.

References

Anonymous. *White Cheese*; Institute of Turkish Standards: Ankara, 1995; TS 591.

Coşkun H. 2005. Otlı Peynir. Bolu. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:31. ISBN 975-270-977-X.

Çağlar A, Kurt A, Ceylan ZG, Hurşit S. 1998. Civil Peynirinin farklı şekillerde muhafazası üzerine araştırmalar. 5. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Tekirdağ, 21-22 Mayıs 1998. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 621, ss: 65-78.

Çetinkaya A. 2005. Yöresel peynirlerimiz. 1. Baskı, Academic Book Production.

Elmalı G, Uylaşer V. 2012. Geleneksel gıdalardan Çeçil Peynirinin üretimi ve özellikleri. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(1): 83-92.

Ergün Ö, Bostan K, Sağun E. 1992. Van Otlı Peynirlerinde mikrobiyolojik kalite ve küf florası. Y. Y. Ü. Vet. Fak. Derg., 3(1-2): 53-59.

Güler Z, Uraz T. 2004. The quality and chemical properties of market Tulum Cheese. Int J Food Prop., 9: 551-557.

Güven M. 1993. İnek, koyun ve keçi sütlerinden üretilen ve farklı materyallerde olgunlaştırılan Tulum peynirlerinin özellikleri üzerine karşılaştırılmalı bir araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Hayaloglu AA, Fox PF. 2008. Cheeses of Turkey: 3. varieties containing herbs or spices. Dairy Sci. Technol., 88: 245-256. DOI: 10.1051/dst:2007015;

Hayaloglu AA, Cakmakci S, Brechany EY, Deegan KC, McSweeney PLH. 2007. Microbiology, biochemistry, and volatile composition of Tulum cheese ripened in goat's skin or plastic bags. J. Dairy Sci., 90: 1102-1121. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(07)71597-7;

Kamber U. 2008. The traditional cheeses of Turkey: Eastern Anatolia Region. Food Rev Int., 24: 148-174. DOI: 10.1080/87559120701764589;

Karaibrahimoğlu Y, Üçüncü M. 1988. Erzincan Tulum Peynirinin işlem ve ürün parametrelerinin belirlenmesi. Ege Üniv Müh Fak Derg., Seri B 6(2): 79-97.

Koca N. 1996. Çeşitli Starter kültür kombinasyonlarının İzmir Teneke Tulum Peynirlerinin nitelikleri üzerine etkileri. Y. Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Kurt A, Akyüz N. 1984. Van Otlı Peynirinin yapılışı ve mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal nitelikleri. Gıda, 9(3): 141-146.

Kurt A, Çağlar A. 1988. Peskütenin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine bir araştırma. Gıda, 13(5): 341-347.

Kurt A, Öztekin L. 1976. Erzurum ilinde yapılan mahalli peynirlerden Cıvil Peynirlerinin bileşimi ve bunların diğer peynir çeşitleriyle karşılaştırılmaları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 7(4): 103-120.

Kurt A, Cakmakci S, Çağlar A. 1991. Microbiological studies on the Erzincan Tulum (Şavak) Cheese. Turk J Vet Anim Sci., 16(5): 41-50.

Kurt A, Çağlar A, Akyüz N, Çakmakçı S. 1991. Erzincan (Şavak) Tulum Peynirinin kimyasal özellikleri. Gıda, 16: 295-302.

Kurt A, Çakmakçı S, Çağlar A, Akyüz N. 1991. Erzincan Tulum (Şavak) Peynirinin yapılışı, duysal, fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine bir araştırma. Gıda, 16(5): 295-302.

Kurt A, Demirci M, Gündüz HH. 1982. Süt ürünü olan Pestigen üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 13(3-4): 87-94.

Öksüztepe G, Patır B, Çalıcıoğlu M. 2005. Identification and distribution of lactic acid bacteria during the ripening of Şavak Tulum cheese. Turk J Vet Anim Sci., 29: 873-879.

Polat G, Yetişmeyen A. 2004. Ankara piyasasında satılan Civil Peynirlerinin mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşal niteliklerinin saptanması. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. Van, 23-26 Eylül 2004. ss: 150.

Tarakçı Z, Coşkun H, Tunçtürk Y. 2004. Some properties of fresh and ripened Herby Cheese, a traditional variety produced in Turkey. Food Technol. Biotechnol., 42(1): 47-50.

Tekinşen KK, Akar D. 2017. Erzincan Tulum Peyniri. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 12(2): 218-226. DOI: 10.17094/ataunivbd.347980;

Tekinşen KK, Elmalı M. 2006. Taze Civil (Çeçil) Peynirin bazı mikrobiyolojik özellikleri. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 1(3-4): 78-81.

Tekinşen OC, Tekinşen KK. 2005. Süt ve Süt Ürünleri: Temel Bilgiler, Teknoloji, Kalite Kontrolü. Konya. Selçuk Üniversitesi Basımevi.

Türk Gıda Kodeksi., 2015. Peynir Tebliği. Tebliğ No. 2015/6. Resmi Gazete Tarih 08.02.2015, Sayı: 29261. Başbakanlık Basımevi, Ankara.

Yardımcıel Ü. 2010. Çeçil Peynirinin özellikleri üzerine pastörizasyon işleminin ve salamura tuz oranının etkileri. Y. Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Yılmaz G, Ayar A, Akın N. 2005. The effect of microbial lipase on the lipolysis during the ripening of Tulum Cheese. J Food Eng., 69(3): 269-274. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2004.08.017;

Hall 2 Session 3

22 April 2019

Moderator: Dr. Yusuf ÇAKIR

Siyah Dut Meyvelerinden Antosiyaninlerin Ekstraksiyon yöntemi ile eldesi ve Döner Evaporatörde Koyulaştırılması

Fatma Hepsağ¹, İbrahim Hayoğlu²

¹Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Bölümü, Kadirli, Osmaniye, fatmahepsag@osmaniye.edu.tr, 0532 677 68 22

²Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa.

Özet

Siyah dutun (*Morus nigra* L.), rengi ve yüksek biyoaktif içeriği nedeniyle dut türleri arasında daha sağlıklı bir meyve olduğuna inanılmaktadır. Bu çalışmada, siyah dut meyvesinden ekstraksiyon yöntemi ile antosiyaninler elde edilmiştir. Bu amaçla etkin bir şekilde yıkanan dutlar üzerine hazırlanan çözgen ilave edilmiş, karışımın blendırda 2 dakika süresince homojen bir şekilde öğütülmesi sağlanmıştır. Sonra örnekler çalkalamalı su banyosuna yerleştirilmiştir. Ekstraksiyon işlemi, 25 °C’de 4 saat süreyle gerçekleştirilmiştir. Süre bitiminde Whatman 1 No’lu filtre kağıdından süzölmüş ve bir rotary evaporatörde 65°C sıcaklıkta 65 °Brix’e kadar çözgen tamamen uzaklaştırılıncaya kadar konsantre edilmiştir. Doğal olarak antosiyanin içeren siyah dut suyu ekstraktının (BME) bazı analitik özellikleri pH, toplam asitlik (TA), suda çözünür kuru madde (SÇKM), toplam kuru madde (TKM), toplam monomerik antosiyanin (TMA), toplam fenolik madde (TP) ve toplam antioksidant kapasite (TAC) incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Siyah dut, ekstraksiyon, döner 750vaporator.

Obtaining Anthocyanins from Black Mulberry Fruits by Extraction Method and Thickening of Rotary Evaporator

Abstract

Black mulberry (*Morus nigra* L.), due to the color and high bioactive content, black berry, among the berry types is believed to be a healthier fruit. In this study, the method of extraction from the fruit with black mulberry anthocyanins were obtained. For this purpose, the solvent prepared on the washed mulberry was added and the mixture was grinded homogeneously for 2 minutes in the blender. Then, the samples were then placed in a shaking water bath. The extraction was carried out for 4 hours at 25 °C. At the end of the period, Whatman No. 1 was filtered through filter paper and concentrated in a rotary evaporator to 65 °C at 65 °Brix until the solvent was completely removed. Naturally anthocyanin-containing, black berry juice extract, (BME) some analytical properties pH, total acidity (TA), water soluble dry matter (TSS), total dry matter (TSS), total monomeric anthocyanin (TMA), total phenolic substance (TP) and total antioxidant capacity (TAC) were investigated.

Keywords: Black mulberry, extract, rotary evaporator.

1.Giriş

Üzümsü meyveler dendiğinde çilek, ahududu, böğürtlen, frenküzümü, bekaşi üzümü, mersin (murt, hambeles), mürver yemişi, kuşburnu, çakal eriği, ağaç çileği, dut gibi türler anlaşılır. Bu türlerin bir kısmı ekonomik öneme sahip değildir. Ormanlık bölgelerde yer alır veya süs bitkisi olarak değerlendirilir. Ancak insan sağlığına katkıları anlaşıldıkça, önceki dönemlerde, yabani olarak görülen türler de meyve üretim bahçelerinde yerlerini almaktadır (Yılmaz, 2007). Dut (*Morus* spp.) Urticales takımının Moraceae familyasının *Morus* cinsine dahil olan üzümsü bir meyvedir. Dut, farklı iklim ve toprak koşullarına adaptasyon yeteneğinin yüksek olması nedeniyle, ılıman, tropik ve subtropik iklim bölgelerinde yetişebilmektedir. *Morus* cinsi içine giren tür sayısını, Freeman (1978) 12, Huo (2002) 14, Koidzumi (1917) 24 ve 1 alt tür, Martin ve ark. (2002) 30’dan fazla, Datta (2002) ise 68 olarak bildirmektedirler. Özellikle doğu, batı ve güneydoğu Asya, güney Avrupa, Kuzey Amerika’nın güneyi,

Güney Amerika'nın kuzeybatısı ve Afrika'nın bazı bölümlerinde duta yaygın olarak rastlanmaktadır (Erdoğan ve Pırlak, 2005). Meyvesinden faydalanılan ve yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan dut türleri: *Morus alba* (beyaz ve mor dut), *M. nigra* (kara dut), *M. rubra* (kırmızı dut), *M. australis*, *M. latifolia*, *M. multicaulis*, *M. ihou*, *M. kagayamae*, *M. bombycis*'tir (Özgen, 2009). Türkiye'de dut üretimi oldukça yaygın ve önemli düzeyde olup daha çok Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu bölgelerinde üretilmektedir (Anonymous, 2013). Üretim miktarları, meyveler ticari olarak değerlendirilmediğinden sınırlı miktarlarda kalmasının yanı sıra üretilen meyvelerde, yeterince ticari açıdan endüstriyel olarak değerlendirilememektedir. Günümüzde taze tüketiminin yanı sıra işlenmiş ürünlerinin de besleyici özelliği sayesinde dut önemli bir potansiyele sahiptir. Özellikle siyah dut meyveleri içerdikleri antioksidan bileşikler nedeniyle taze tüketiminin yanı sıra pekmez üretiminde, reçel endüstrisinde ve meyve suyu olarakta tüketimi artmaya başlamıştır. Siyah dut meyveleri, siyanidin, klorojenik asit, Myricetin ve Rutin gibi antioksidanları, ayrıca antosiyanin, flavonoidler, lutein, zeaksantin, B karotenleri ve A karotenleri gibi zengin bir polinutri kaynağı olup, polisakaritler dahil olmak üzere yağ asitleri, amino asitler, vitaminler, mineraller ve biyoaktif bileşikler gibi çok çeşitli besleyici bileşikler içerirler (Oh ve ark. 2002). Ayrıca, dut meyvelerinin ekstraksiyonları ve aktif bileşenleri, antioksidan, nöroprotektif, antiateroskleroz, immüno-modülatif, antitümör, antihiperglisemik ve hipolipidemik aktivitelerini içeren in vitro ve in vivo çalışmalarda sayısız biyolojik aktivite göstermiştir ve bunlar, in vitro ve in vivo çalışmalarda ve araştırmadan artan ilgi görmüştür. Antosiyaninler ve flavonlar meyvelerin renklendirilmesinden sorumlu önemli pigmentler olup kırmızı ila mor pigmentlerdir ve üstün antioksidan aktiviteye sahip güçlü ve güvenli ve doğal gıda renklendiricilerinden biridir. Bununla birlikte, antosiyaninlerin stabilitesi, yapı ve konsantrasyonlar, pH, sıcaklıklar, ışık, birlikte pigment, askorbik asit, enzimler, metal iyonları, şekerler, protein, kükürt dioksit gibi çeşitli faktörlere bağlıdır (Suh ve ark. 2004).

Teknolojik işlem görmüş ürünlerinin renkleri çoğu zaman işlem görmeden önceki renklerine benzetilmeye çalışılmaktadır. Modern gıda endüstrisi açısından renk maddeleri günümüzde vazgeçilmez bileşikler haline gelmiştir. Bu nedenle renk maddeleri veya pigmentler yeni gıdaların üretilmesinde, imalat sırasında veya sonunda ya da depolamada meydana gelebilecek renk değişimlerini düzeltmek amacıyla çok sık kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, siyah dut meyvesinden ekstraksiyon yöntemi ile antosiyaninlerin elde edilmesi ve elde edilen antosiyaninleri gıda sanayinde renklendirici olarak kullanmak üzere döner evaporatörde koyulaştırma işlemi yapılmıştır.

2. Materyal ve Metod

2.1. Materyal

2.1.1. Antosiyanin kaynağı

Bu çalışmada antosiyanin kaynağı olarak kullanılan siyah dutlar (*M. nigra* L. türü içerisindeki meyve rengi, siyah-mor renkli olan genotipler), bu ürünün doğal, yoğun olarak yetiştirildiği Adıyaman'ın Samsat ilçesinden, laboratuara üzerinde havalandırma delikleri bulunan kasalarla getirilmiştir. Yaprakları, sap ve çöp kısımları ayıklanarak, yıkanmış ve kurutulmuş dutlar analiz edilinceye ve işleninceye kadar -18 °C sıcaklıktaki derin dondurucuda (Vestel DDP- L1102XA + Freezer, Türkiye) muhafaza edilmiştir.

2.1.2. Antosiyanin ekstraktlarının elde edildiği siyah dutların bazı fiziksel nitelikleri

Oldukça iri olan siyah dut meyvesi iki ucu basık oval-silindirik şekillidir. Pek çok meyve türüne göre özel bir aromaya sahip siyah dut meyvesi, siyahımsı-mor renkli, etli-sulu ve hafif mayhoş tattadır. Siyah dut meyvesinin bu özelliklerini Gerasopoulos ve Stavroulakis (1997) araştırmalarında da bildirmişlerdir.

Siyah dutlardan rastgele 1/2 kg (16 adet) örnek seçilerek, dutların tek tek ağırlıkları, çap ve boyları ölçülmüştür (Çizelge 2.1.) Çap ölçümleri, dutların enine ve boyuna olmak üzere iki farklı yerinden kumpas (Tajima, Dial-15, Japan) kullanılarak yapılmıştır.

Çizelge 2.1. Siyah dutların ağırlık, çap ve uzunlukları

Örnek No	Ağırlık (g)	Uzunluk (mm)	Çap (mm)
1	3,65	359	17,5
2	4,13	357	17,8
3	4,89	345	19,8
4	4,93	348	19,7
5	4,67	378	18,9
6	5,24	356	17,6
7	5,98	349	17,8
8	6,12	348	18,2
9	6,45	347	18,6
10	6,56	351	18,4
11	6,78	352	16,9
12	5,52	358	16,8
13	4,68	357	17,3
14	4,52	359	17,9
15	3,98	347	17,2
16	4,11	349	18,6
Maksimum	6.78	345	16.8
Minumum	3.65	378	19.8
Ortalama	5.14	354	18.06

Çizelge 2.1.'de de görülebildiği gibi araştırmada kullanılan siyah dut örneklerinin ağırlıklarının 3,65 ile 6,78 g aralığında olduğu belirlenirken, bunların boylarının ise 345 ile 378 mm aralığında, çaplarının ise 16,8 ile 19,8 mm aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Meyve örnekleri 2012 yılı Haziran-Temmuz döneminde sağlanmıştır.

Dut örneğinin çeşidi, sağlandığı yöre konsantreye işlenme tarihi Çizelge 2.2'de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Dut meyvesi örneğine ilişkin bilgiler

Dut çeşidi	Sağlandığı yöre	İşlenme tarihi
Morus nigra L.	Adıyaman (Samsat)	25.06.2012

2.1.3. Siyah dut meyvesinden antosiyanin pigmentlerinin ekstraksiyonu (BME) ve konsantre elde edilmesi

Siyah dutlar, bu ürünün yoğun olarak yetiştirildiği Adıyaman-Samsat' ilçesinden, Bizim Gıda Firması" (Adıyaman) kanalıyla temin edilmiştir. Adıyaman Üniversitesi Gıda İşleme Bölümünün laboratuvarında, antosiyaninler ekstrakte edilmiştir.

Suda çözünen polar bileşikler olan antosiyaninlerin ekstraksiyonunda en çok kullanılan yöntem çözgen ekstraksiyonudur. Bitki yüzeyine yakın hücrelerde lokalize olan antosiyaninler organik çözgenlerle ekstrakte edilmektedir. Geleneksel olarak, antosiyanin ekstraksiyonunda asitlendirilmiş metanol, etanol, aseton, su ve aseton/metanol/su karışımları kullanılmaktadır. Ekstraksiyonda kullanılan asit, hücre membranlarını denatüre ederek, ekstraksiyonu kolaylaştırdığı için tercih edilmektedir. Ekstraksiyon işleminde formik asit, asetik asit, sitrik asit ve tartarik asit gibi zayıf asitler % 0.5-3 oranında kullanılabilirken, hidroklorik asit (HCl) ve trifloroasetik asit gibi güçlü asitler ise % 1'den daha az bir oranda kullanılmalıdır. Antosiyanin ekstraksiyonunda difüzyonu ve analitin çözgünde çözünürlüğünü arttırmak amacı ile yüksek ekstraksiyon sıcaklıkları üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Ancak yüksek ekstraksiyon sıcaklıklarında antosiyaninlerin bozunabileceği de bilinmektedir. Bu nedenle antosiyaninlerin ticari ekstraksiyon ve konsantrasyonu sırasında 70°C'nin altındaki sıcaklık dereceleri tercih edilmektedir (Kong, J-M ve ark., 2003; Gizir ve ark., 2008; Ju, Z. Y 2003).

Bizim çalışmamızda ekstraksiyon solventi olarak % 95'lik etil alkol ile 1.5N HCL çözeltisinden 85:15 oranında karıştırılmasıyla hazırlanan çözelti kullanılmıştır. Bu amaçla etkin bir şekilde yıkanan dutlar üzerine hazırlanan çözgen ilave edilmiş, karışımın blendırda 2 dakika süresince homojen bir şekilde

öğütülmesi sağlanmıştır. Sonra örnekler çalkalamalı su banyosuna (Bandelin/Sonorex, Almanya) yerleştirilmiştir. Ekstraksiyon işlemi, 25 °C’de 4 saat süreyle gerçekleştirilmiştir. Süre bitiminde örnekler önce dört katlı bir tül bentten geçirilmiştir. Sonrasında örnekler önce kaba filtre kağıdından, ardından Whatman 1 No’lu filtre kağıdından süzülmuş ve bir rotary evaporatörde (BUCHI Multivapor P-6, İsviçre) 65°C sıcaklıkta 65 °Brix’e kadar çözgen tamamen uzaklaştırılıncaya kadar konsantre edilmiştir.



Şekil 1. Siyah dut meyvesinden antosiyanin pigmentlerinin ekstraksiyonu (BME) aşamaları



Şekil 2. Konsantre edilmiş siyah dut suyu ekstraktlarının (BME) görünüşü

2.2. Metot

pH Değeri, buffer çözeltileri ile kalibre edilmiş WTW Inolab model dijital pH metrenin elektrotları dut suyu konsantresi içerisine daldırılarak 20°C’de 0.01 hassasiyette okuma yapılmıştır (Cemeroğlu, 2003). Titrasyon asitliği tayini (TA), dut suyu konsantresinden 10 g alınarak uygun homojenize edilmiştir. Örnek 0.1 N NaOH çözeltisi ile titre edilmiştir. Elektrometrik titrasyonla pH=8.1 olunca titrasyona son verilmiştir. pH metre ile izleme yapılmış olup (örnekler renkli olduğundan) örneklerdeki titrasyon asitliği, harcanan baz miktarına göre sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2003). Suda çözünür kuru madde tayini (SÇKM), örnekte Abbe marka refraktometre ile 20 °C’de sabit sıcaklıkta belirlenmiştir. Bu amaçla kullanılan refraktometre saf su ile kalibre edildikten sonra örnek cihazın haznesine koyulmuş ve suda çözünür kuru madde miktarları saptanmıştır (Cemeroğlu, 2003). Toplam kuru madde tayini (TKM), örneklerden yaklaşık 3-5g, vakumlu etüvde 70 °C’ de, 100 mmHg (13.3kPa) basınç altında sabit tartıma gelinceye kadar kurutulmuş ve işlem sonrasında desikatöre alınarak oda sıcaklığına soğutulan örneklerin ağırlıkları belirlenerek aşağıdaki formül yardımıyla sonuçlar % KM olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2003). Toplam monometrik antosiyanin tayini (TMA), pH diferansiyel farkı metodu kullanılarak yapılmıştır. Metodun ilkesi monometrik antosiyaninlerin pH 1.0’de renkli oksonium formunun, pH 4.5’de ise renksiz hemiketal formunun

egemen olmasına dayanmaktadır. Ekstraktlar pH 1.0 ve 4.5 buffer solüsyonları kullanılarak 510 ve 700 nm dalga boylarında ölçülmüştür. Toplam antosiyanin siyanidin 3-glukozid cinsinden mg/L olarak hesaplanmıştır. (MW=449.2, molar absorbands, =26.900). Örneklerin antosiyanin miktarları aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır (Giusti ve Wrolstad, 2003; Cemeroğlu, 2003). Toplam fenolik madde tayini (TP).Toplam fenolik maddelerin kolorimetrik olarak tayininde Spanos ve Worlstad (1990) tarafından tanımlanan spektrofotometrik yöntem kullanılmıştır. Bu amaçla örneklerden bir tüpe 100 µl alınarak üzerine 900 µl distile su eklenmiştir. Daha sonra 5 ml 0.2 N Folin-Ciocalteu çözeltisi (distile su ile 10 kat seyreltilmiş) ve 4 ml doymuş sodyum karbonat çözeltisi (75 g/L) ilave edilmiş, tüpler vorteks ile iyice karıştırıldıktan sonra 2 saat karanlıkta bekletilmiştir. Spektrofotometrede (Shimadzu UV-vis 160A) 765 nm dalga boyunda okunan absorbands değerinden ve gallik asit ile hazırlanmış eğriden yararlanılarak toplam fenolik madde miktarı mg gallik asit eşdeğeri (GAE) / L örnek olarak belirlenmiştir. Gallik asit eğrisini çizmek için 8 farklı konsantrasyonda (250, 500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000 mg/L) hazırlanmış gallik asit standardı kullanılmıştır. Toplam antioksidant aktivite tayini (TAC), ortamda antioksidant bulunması halinde DPPH çözeltisinin renginde değişim meydana gelir. Yöntemin prensibi renkteki değişimin, çözeltinin 517 nm dalga boyundaki absorbandsı spektrofotometrik olarak ölçülmesine dayanır. Bu yöntem, antioksidan bileşiklerin mor renkli stabil bileşik olan DPPH (2,2- difenil -1- pikrilhidrazil) radikalini indirgeme yeteneklerinin ölçümüne dayanmaktadır. Ölçümlerde stabil radikal 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) solusyonu kullanılmıştır. Ekstrelerin DPPH üzerindeki serbest radikalleri süpürücü etkilerinin belirlenmesinde Lafka vd (2007) tarafından kullanılan metot esas alınmıştır. Metanol kullanılarak farklı konsantrasyonlarda (25, 50, 100, 150, 200, 400, 600, 800 mg/L) hazırlanmış örnek çözeltisinin 0.1 ml'si üzerine yine metanolde hazırlanmış (25 mg/L) DPPH çözeltisinden 3.9 ml ilave edilmiş ve vortekste 30 saniye karıştırılarak oda sıcaklığında ve karanlıkta 30 dakika bekletilmiştir. Karanlıkta inkübasyon sonrasında, örneklerin absorbandsı UV-Visible spektrofotometre (Shimadzu UV-Vis 160A) kullanılarak 517 nm'de metanole karşı ölçülmüştür.

Siyah dut meyvesinden elde edilen ekstraktların bazı genel bileşim özellikleri çizelge 2.2.1' de belirlenmiştir.

2.2.1. Siyah dut meyvesinden elde edilen antosiyanin ekstraktlarının (BME) bazı analitik özellikleri

Özellikler	
pH	3.51
Titrasyon asitliği (% sitrik asit)	0.18
Toplam Kurumadde oranı (%)	21.50
Çözünür Kurumadde oranı (%)	18.0
Toplam Antosiyanin (mg/g siyanidin3-glikozid)	1319
Toplam fenolik madde (µgGAE/100mg)	21.50
Antioksidant aktivite (µmol/g DPPH)	12.00

3. Sonuç

Antosiyaninlerin gıdalarda renklendirici olarak kullanımının arttırılması için farklı tekniklerle stabilizasyonlarının arttırılması ve farklı hammaddelerden elde edilen antosiyaninlerin uygun yöntemlerle ekstraksiyonu ve tanımlanması gerekmektedir. Ayrıca sağlık üzerine olumlu etkileri üzerinde yapılan çalışmaların devamlılığı sağlanmalıdır.

Ülkemizde de bol miktarda yetiştirilen siyah dut ve bundan elde edilen siyah dut suyu antosiyanince zengin ve değerlendirebilir bir doğal renk kaynağı olabilir. Bu ürünün zengin antosiyanin içeriğinden faydalanılarak yapay renklendirici kullanımı azaltılabilir. Özellikle siyah dut suyunun dayanım koşullarına uygun olan ürünlerde renk maddesi olarak kullanım uygulamaları geliştirilerek bu ürünlerin doğala yakınlığı arttırılabilir.

Kaynaklar

Yılmaz M. 2007. Pozantı Tarımsal Araştırma Ve Uygulama Merkezinde Yetiştirilen Ayvaların Reçele İşlenmeye Uygunlukları Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana, 41s.

Erdoğan Ü, Pırlak L. 2005. Ükemizde Dut (*Morus Spp.*) Üretimi Ve Değerlendirilmesi. Alatarım, 4 (2), 38-43.

Özgen M. 2009. www.karadut.gen.tr.

Anonymous, 2013. Devlet İstatistik Kurumu.

Kong JM, Chia LS, Goh NK, Chia TF, Brouillard R. 2003. Analysis and biological activities of anthocyanins. *Phytochemistry*, 64, 923-933.

Gizir M, Turker N, Artuvan E. 2008. Pressurized Acidified water extraction of black carrot (*Daucus carota* ssp. *sativus* var. *atrorubens* Alef.) anthocyanins. *European Food Research & Technology*, 226, 363-370.

Ju ZY, Howard LR. 2003. Effects of solvent and temperature on pressurized liquid extraction of anthocyanins and total phenolics from dried red grape skin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 5207-5213.

Cemeroğlu B, Yemenicioğlu A, Özkan M. 2003. Meyve ve sebzelerin bileşimi. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Cilt I, Cemeroğlu, B. (ed.), 1-188s, Bizim Büro Basımevi, Ankara.

Giusti MM, Wrolstad RE. 2003. Acylated anthocyanins from edible sources and their applications in food systems. *Biochem. Eng. J.*, 14, 217-225.

Spanos GA, Wrolstad RE, Heatherbell DA. 1990. Influence of processing and storage on the phenolic composition of apple juice. *J. Agric. Food Chem.*, 38(7), 1572-1579.

Lafka TI, Sinanoglou V, Lazos ES. 2007. On the extraction and antioxidant activity of phenolic compounds from winery wastes. *Food Chemistry*, 104(3), 1206-1214.

Oh H, Ko EK, Jun JY, Oh MH, Park SU, Kang KH, Lee HS, Kim YC. 2002. Hepatoprotective and free radical scavenging activities of prenylflavonoids, coumarin, and stilbene from *Morus alba*. *Planta Med.* 68, 932-934.

Suh H, Kim JM, Lee H, Lee SW, Choi M. 2004. Thermal kinetics on antiradical capacity of mulberry fruit extract. *European Food Research and Technology*, 219, 80-83

Gerasopoulos D, Stavroulakis G. Quality characteristics of four mulberry (*Morus sp*) cultivars in the area of Chania, Greece. *J Agric Food Chem.* 73, 261-4.

Dondurulmuş Kıyma Örneklerinin Ohmik ve Geleneksel Çözündürülmesinin Performans Değerlendirmesi Karşılaştırması

Mutlu Çevik¹, Filiz İçier²

¹ Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Aktuluk Kampüsü Merkez/Tunceli, 62000, Türkiye

² Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova/İzmir, 35040, Türkiye

Özet

Gıda maddelerinin uzun süreli muhafazasında kullanılan en yaygın yöntemlerden biri de dondurma işlemidir. Dondurulmuş gıda maddelerinin kullanılmadan önce çözündürülmesi gerekmektedir. Geleneksel çözündürme yöntemlerinin (BÇ ve SÇ) uzun işlem sürelerinde gerçekleşmesi ve yüksek enerji gereksimine ihtiyaç duymalarından dolayı araştırmacıları alternatif çözündürme yöntemlerine yönlendirmiştir. Ohmik ısıtma alternatif çözündürme yöntemleri arasında yer alan yeni bir elektriksel ısıtma yöntemidir. Bu çalışmada farklı çözündürme işlemi koşulları (BÇ: +4°C durağan soğuk ortamda çözündürme; SÇ: +4°C akan soğuk su altında çözündürme; OÇ: ohmik çözündürme) 3 farklı yağ içeriğine (%2, %10 ve %18 yağ içeriği) sahip dondurulmuş kıyma örneklerine (13 cm x 6 cm x 2 cm dikdörtgenler prizması) +4°C±0.5°C çözündürme ortamı sıcaklığında uygulanmıştır. Ohmik çözündürme titanyum iğneli elektrotlar ve özel olarak tasarlanmış ohmik çözündürme ünitesi kullanılarak 10, 13 ve 16 V/cm voltaj gradyanında uygulanmıştır. Dondurulmuş kıyma örneklerinin merkez nokta sıcaklıkları -18°C'den -1°C'ye getirilmiştir. Bu çalışmada ohmik çözündürme (OÇ) ve geleneksel çözündürme yöntemlerinin (BÇ ve SÇ) enerjetik ve ekserjetik verimliliklerinin karşılaştırılması ve yağ içeriğinin performans özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ohmik çözündürme işleminin enerji verimliliğinin %25 ile %43 aralığında değiştiği, ekserji verimliliğinin ise %19.27 ile %41.04 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Buna karşılık, BÇ ve SÇ işlemlerinin enerji (% 2 ile % 7) ve ekserji (% 0.92 ile % 4.30) verimlilikleri daha düşüktür. Farklı yağ içeriğinin OÇ koşullarında enerji ve ekserji değerleri üzerine anlamlı bir farklılığa sahip olmadığı (p>0.05), ancak BÇ ve SÇ yöntemleri üzerine ise anlamlı bir farklılığa sahip olduğu belirlenmiştir (p<0.05). BÇ ve SÇ yöntemlerinin OÇ yöntemlerine kıyasla geliştirme potansiyeli ihtiyacının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçların pilot ve endüstriyel ölçekli ohmik çözündürme sistemlerinin kurulumu için gıda ve makine endüstrisine önemli veri sunacağı düşünülmektedir.

Bilgi: Bu çalışma doktora tez çalışmasının bir bölümünü oluşturmaktadır ve TÜBİTAK-TOVAG grubu tarafından 1150207 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar kelimeler: Çözündürme, ohmik, enerji, ekserji

Comparative Study for Performance Evaluation of Ohmic and Conventional Thawing Processes for Frozen Minced Beef Meat Samples

Abstract

One of the most common methods used in the long-term preservation of foodstuffs is the freezing process. Frozen food have to be thawed before use. Since conventional thawing methods require longer treatment times and higher energy requirements, researchers have led to alternative thawing methods recently. Ohmic heating is one of the novel electrical heating techniques, which can be used as an alternative thawing method for foods. In this study, the different thawing process conditions (RT: thawing at stationary +4°C cold ambient; WT: thawing under running +4°C cold water; OT: ohmic thawing) were applied to frozen minced beef meat samples (13 cm x 6 cm x 2 cm rectangular prism) having 3 different fat contents (2%, 10% and 18% fat content) at 4°C±0.5°C ambient temperature. Ohmic thawing was applied at 10, 13 and 16 V/cm by using titanium needle electrodes, and novel custom-made ohmic thawing cell. The center temperature of frozen minced beef meat samples reached to -1°C from -18°C. The aim of this study is to compare the energetic and exergetic performances of

ohmic thawing (OT) with conventional thawing methods (RT and WT), and determine the effects of fat content on the process performance. It was determined that the energy efficiencies of OT were in the range of 25% and 43%, while exergy efficiencies were between 19.27% and 41.04%. In comparison, the energy (2% to 7%) and exergy (0.92% to 4.30%) efficiencies of RT and WT were very low. It was found that the effects of different fat content on energy and exergy values were not significant for OT conditions ($p>0.05$), however the significant difference ($p<0.05$) was found for RT and WT processes. It was determined that RT and WT had a higher need for improvement compared to OT. It is thought that the results will provide valuable data to the food and machinery industry for designing pilot and industrial scale OT systems.

Acknowledgement: This study was part of the PhD. Thesis, and was financially supported by TUBİTAK-TOVAG group (Project no. 115O207).

Keywords: *Thawing, ohmic, energy, exergy*

Effect of Edible Coating Application on the Quality of Fresh-Cut Pears

Dilek Demirb ker Kavak¹

¹Afyon Kocatepe University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, Ahmet Necdet Sezer Campus, Afyonkarahisar, 03200, Turkey
dkavak@aku.edu.tr

 zet

 evre dostu kaplamalar olarak kabul edilen yenilebilir kaplamalar, taze kesilmiş meyvelerin yüzeylerine ürünlerin raf ömrünü uzatmak amacıyla uygulanmaktadırlar. Bu çalışmanın amacı, yenilebilir film kaplı taze kesilmiş armutların farklı sıcaklıklarda (4-21  C) ve sürelerde (0-8 gün) depolanmaları sonucunda meydana gelen kalite değişimlerin araştırılmasıdır. Elde edilen sonuçlar, yenilebilir kaplama uygulamasının esmerleşme üzerinde hafif etkili olduğunu ve kaplı örneklerin L * değerindeki değişimin, kontrol (kaplanmamış)  rnek grubundan göre daha düşük olduğu göstermiştir. Ağırlık kayıpları kontrol grubunda% 2.94 iken, kaplanmış örneklerde 21   C' de 8 günlük depolama sonunda sadece % 2.27 düzeyinde gözlenmiştir. Tekstür  l  mleri, kaplanmış örneklerin sertlik değerlerinin depolama boyunca diğer örneklere kıyasla daha az değiştiğini göstermiştir. Mikrobiyolojik analizler sonucunda, mikrobiyolojik yükün tüm örnekler için kabul edilebilir düzeyde olduğu ve tüm numuneler için depolama sürecinde hafifçe arttığı tespit edilmiştir. Duyusal analizler, yenilebilir kaplama işleminin armutlarda daha parlak bir yüzey sağladığını ve bunun yanında örneklerin tadında önemli bir değişikliğe neden olmadığı için meyvelerin tüketiciler açısından daha çok tercih edilir olduklarını ortaya koymuştur.

Anahtar kelimeler: taze kesilmiş meyve, armut, yenilebilir film, kalite

Effect of Edible Coating Application on the Quality of Fresh-Cut Pears

Abstract

Edible coatings can be considered as environment friendly coatings and can be applied to the surface of fresh-cut fruits since they are important to extend the shelf life of the products. The aim of this study is to investigate quality changes of edible film coated fresh-cut pears during storage period at different temperatures (4-21  C) and durations (0–8 days). Results showed that edible coating application was slightly effective on browning where increase in L* values were lower than the control (uncoated) group. The weight losses were 2.94 % in control group and only 2.27 % weight loss was observed in coated samples at the end of 8 days of storage at 21 C. The texture measurements showed hardness values of the coated samples did not significantly change throughout storage compared to the other samples. The results of microbiological analyses indicated that microbial load was in acceptable level and slightly increased during storage for all samples. Sensory analysis indicated that the edible coating results in a shiny fruits surface which makes the pears more attractive for the consumers without any significant change in taste.

Keywords: fresh cut fruit, pear, edible coating, quality

Hall 3 Session 1

22 April 2019

Moderator: Dr Mehmet Akif Boz

Effects of Supplemented Spirulina to Layer Diets on Egg Cholesterol Level and Fatty Acid Composition

Meltem Tufan¹, Kadriye Kurşun¹, İslim Polat¹, Figen Yıldız², Muhittin Ünal¹, Hasan Rüştü Kutlu¹

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Sarıçam/ADANA 011330, Türkiye

²Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü Merkez/SİİRT 51600, Türkiye

meltemkalkantufan@gmail.com

Abstract

Spirulina is a photosynthetic, single-cell microalgae. Microalgae could be utilized for the production of several chemicals which are either unique to the algae or found at relatively high concentrations and command a high market value. In this respect, Spirulina is one of the more promising microalgae. It is especially rich, relative to other sources, in the polyunsaturated fatty acid γ -linolenic acid (GLA), and in pigments such as phycocyanin, myxoxanthophyl and zeaxanthin. Spirulina containing 5-6% total lipid ratio, 1.5-2% polyunsaturated fatty acids (PUFAs), contains 36% of α -linoleic acid as total PUFAs. It also contains precious fatty acids such as Linoleic Acid, Stearidonic Acid, Eicosapentaenoic Acid, Dodosahexaenoic Acid, Arachidonic Acid. The present study was conducted to evaluate whether dietary Spirulina would affect egg cholesterol level and fatty acid composition of ATA-K-S. Seventy two similar weight layer hens at the 38 weeks age were randomly divided to four groups comprising 18 birds each. The hens were fed with standard layer diets containing %0, %0.5, %1, %2 Spirulina for 8 weeks. The hens were housed in individual cages. 16:8 hours light:dark photoperiod was employed. Feed and water were given ad libitum. Egg cholesterol was assessed by weekly and the fatty acid composition of the egg yolk was analyzed at the end of experimental period. The results showed that dietary supplemental Spirulina did not have significant effect on egg yolk cholesterol level ($P>0.05$), but the fatty acid composition is significant affected by the ratio of stearic acid, linoleic acid, linolenic acid, omega-6 and polyunsaturated fatty acids ($p<0.05$).

Keywords: *Laying hens, Spirulina, yolk cholesterol, yolk fatty acid composition.*

Damızlık Kaz Yetiştiriciliğinin Genel Özellikleri

Ahmet Uçar¹, Mehmet Akif Boz², Musa Sarıca³, Umut Sami Yamak³

¹Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Dışkapı/Ankara 06110, Türkiye

²Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Erdoğan Akdağ Kampüsü, Merkez/Yozgat 66100, Türkiye

³Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Kurupelit Kampüsü, Atakum/Samsun 55139, Türkiye
m.akif.boz@bozok.edu.tr

Özet

Damızlık kaz yetiştiriciliği genel olarak, erkek ve dişilerin bir arada bulunduğu ve döller yumurta elde etmeyi hedefleyen sürülerle yapılmaktadır. Yüksek döllerlik için erkek-dişi oranı ağır ırklarda 1:3 ve hafif ırklarda 1:5 olmalıdır. Dişi başına elde edilen yumurta sayısı düşük olduğundan kuluçkalık yumurta özelliklerine dikkat edilerek, uygun sürede ve koşullarda depolanmalıdır. Damızlık olacak erkek ve dişilerin seçimi iyi bir üretimin başlangıcı açısından oldukça önemlidir. Seçim, ilkbaharda çıkan palazlar arasından yumurtlama başlamadan 2-3 ay öncesinde (Kasım-Aralık) yapılmalıdır. Canlı ağırlık ve yumurta verimi bu seçimde asıl etken olmalıdır. Damızlık olarak kullanılacak kazlar 7 aylıktan küçük olmamalıdır. Damızlık dişi kazlar 3-5 yıl elde tutulduğunda daha ekonomik üretim yapılabilir. Erkek kazlar ortalama 6 yıl süre ile damızlık vasfında kalabilir. Sahiplenme ve harem kurma davranışı diğer çiftlik kanatlılarına kıyasla daha belirgindir. Yetiştirme sistemi, sürü uniformitesi, sağlık, yemlik-suluk, folluk, yerleşim sıklığı, su havuzu gibi faktörlerde optimizasyonun sağlanması yüksek verim için gereklidir. Damızlık kaz üretiminde yaygın olarak, yarı entansif sistem tercih edilmektedir. Damızlık kaz başına kapalı ve açık alanda sırasıyla en az 0.5 ve 1 m² yerleşim sıklığı hesaplanmalıdır. Aydınlatma programları ile yumurtlama periyodu ve verimde belirli düzeyde değişiklikler yapılabilir. Kümes günlük en çok 14.5 saat aydınlatılmalıdır. Doğal koşullarda ülkemizde yumurtlama periyodu Şubat-Haziran aylarıdır. Yetiştiricilikte verimin artışı sağlayacak düzeyde sürü sağlığı korunmalı ve damızlıklar farklı dönem besin madde ihtiyaçlarına uygun beslenmelidir. Sürü idaresi; yumurta verimi ve döllerlik oranı üzerine etkilidir. Doğru damızlık seçimi, sağlıklı sürü, yüksek kuluçkalık yumurta verimi ve yüksek kuluçka randımanı neticesinde dişi başına elde edilecek palaz sayısını artırmak hedeflenmektedir.

Anahtar kelimeler: Damızlık, Kaz, Kuluçkalık yumurta, Performans, Yetiştiricilik

General Characteristics of Goose Breeder Rearing

Abstract

Goose breeder rearing is generally carried out with flocks of males and females aiming to obtain fertilized eggs. For high fertility, male-female ratio should be 1:3 in heavy breeds and 1:5 in light breeds. Since the number of eggs obtained per female is low, hatching eggs should be stored in appropriate time and condition, paying attention to their qualities. The select of male and female breeders is very important for the beginning of a good production. Selection must be done 2-3 months before the start of laying period (November-December), from goslings in hatched springtime. Body weight and egg production should be the main factor in this selection. Geese to be used as breeding should not be less than 7 months old. Breeder females can be produced more economically when they are kept for 3-5 years. Male geese can remain as breeder for average of 6 years. Ownership and harem behavior are more distinctive than other domesticated farm poultry. Optimization of factors such as rearing system, flock uniformity, health, feeder and drinker, stocking density, water pool, etc., is essential for high efficiency. Free-range system is preferred in breeding goose production. Minimum stocking density of 0.5 and 1 m² should be calculated in the indoor and outdoor areas, respectively. With lighting programs, a certain level of changes can be made in the laying period and egg production. Goose-house should be lighted for a maximum of 14.5 hours per day. In natural conditions, laying period is between February and June in our country. The flock health should be maintained at a level to increase the productivity and the breeders should be fed according to nutrition

requirements of different period. Flock management is effective on egg production and fertility rate. As a result, right breeder selection, healthy flock, high hatching egg production and high hatchability aim to increasing the number of goslings to obtained per female.

Keywords: *Breeder, Goose, Hatching egg, Performance, Rearing*

Giriş

Kazlar diğer kanatlılardan farklı verim özelliklerine sahip olup, selüloz içeriği yüksek yem maddeleri, otları ve hatta yabani bitkileri sindirebilen, sert hava koşullarına ve hastalık etkenlerine dayanıklı, barınak gereksinimi az olan, besi kabiliyeti yüksek bir kanatlı türüdür (Buckland ve Gérard, 2002). Kaz yetiştiriciliği kapalı altlıklı, free-range veya kafes sistemlerinde yapılmaktadır. Türkiye’de ise yapılan yetiştiricilikte genelde kazlar için özel bir barınak yoktur. Diğer hayvan barınakları içinde veya bitişindeki bir bölmede yetiştirilmektedir. Bununla birlikte son yıllarda entansif koşullarda üretim yapan işletmeler de kurulmaya başlamıştır (Romanov, 1999; Aral ve Aydın 2007; Boz, 2015).

Kazların büyüme, kesim ve karkas özellikleri ırk, varyete, damızlıkların ıslah düzeyi, cinsiyet, yaş, yetiştirme sistemi ve besi süresine bağlı olarak değişebilmektedir. Yüksek gelişme düzeyine sahip broiler tipi kazlarda 10-12 haftalık yaşta kesim ağırlığı 4 kg, yavaş gelişen kazlarda 12-18 haftalık yaşlarda 6 kg civarındadır (Buckland ve Gérard, 2002; Boz ve ark., 2016a).

Damızlık kaz yetiştiriciliği genel olarak, erkek ve dişilerin bir arada bulunduğu ve döllü yumurta elde etmeyi hedefleyen sürülerle yapılmaktadır. Yüksek döllülük için erkek:dişi oranı ortalama 1:4 olmalıdır. Damızlık olacak erkek ve dişilerin seçimi iyi bir üretimin başlangıcı açısından oldukça önemlidir. Seçim yumurtlama başlamadan 2-3 ay önce, (yaklaşık Kasım-Aralık aylarında) yeterli olgunluğa erişmiş ilkbaharda çıkan palazlar arasından yapılmalıdır. Ülkemizde yumurtlama periyodu doğal koşullarda Şubat-Haziran aylarıdır. Damızlık dişi ve erkek kazlar en çok 5 yıl elde tutulduğunda daha ekonomik üretim yapılabilir. Tavuk ve hindi gibi diğer kanatlılardan daha dayanıklı, daha ucuz maliyetli ve bazı avantajları olsa da kazların üreme performansları düşüktür (Çelik ve Bozkurt 2009; Boz ve ark., 2014).

İrklarla ilgili birçok sınıflandırma yapılabilir. Fakat Zootečni açısından baktığımızda verim yönüne göre sınıflandırma daha anlamlıdır. Bazı ırkların yetişkin canlı ağırlık ve yumurta verimi özellikleri Tablo 1.’de verilmiştir. Yerli kazlarımızda ise ortalama yetişkin canlı ağırlıkları ♂ 4.5-6.0 : ♀ 4.0-5.0 kg civarında ve yumurta verimleri de 10-20 adet arasındadır. Genel hatlarıyla baktığımızda ıslah kaçınılmaz bir yol olarak görünmektedir (Boz ve ark., 2016b).

Bu derlemede, doğru damızlık seçimi, verimi yüksek sürü ve sonuçta dişi başına elde edilecek palaz sayısını artırmak için gerekli yetiştiricilik bilgileri ile ülkemizdeki hayvansal kaynaklı protein üretimine katkı sağlanması hedeflenmektedir.

Tablo 1. Bazı Kaz Irklarının Yetişkin canlı ağırlık (CA) ve yumurta verimleri (Buckland ve Gérard 2002).

Irklar		CA (kg)		Yumurta Verimi (adet/yıl)
		♂	♀	
Ağır	Toulouse	12.0	9.0	20 – 50
	Embden	12.0	9.0	40 – 60
	Afrika	9.0	8.0	30 – 50
Orta	Sebastopol	6.0	4.5	20 – 40
	Pilgrim	6.0	5.0	20 – 40
	Amerikan Buff	8.0	7.0	20 – 40
	Pomeranian	7.0	6.0	20 – 40
Hafif	Çin	5.5	4.5	60 – 100
	Tufted Roman	4.0	3.5	20 – 40
	Kanada	5.5	4.5	10 – 20
	Mısır	3.0	2.0	10 – 20

Damızlık Kaz Yetiştiriciliği

Damızlıklardan yüksek verimin elde edilebilmesi için; yetiştirme sistemi, yemlik-suluk alanı, canlı ağırlık kontrolü, sürü üniformitesi, sağlık koruma, yerleşim sıklığı, folluk yapısı, havuz-gölcük varlığı vb. etmenlerde optimizasyonun sağlanması gerekmektedir (Buckland and Gérard 2002). Kazlar serbest gezinmeli ve kapalı sistemlerde yetiştirilebilen kanatlılardır. En yaygın olarak derin altlıklı kapalı kümes ile serbest gezinme alanının kombinasyonu olan sistemler kullanılmaktadır. Gezinme alanında havuz veya gölcük de inşa edilebilir. Su kaynağı olarak devir daimi olan akarsular daha iyidir. Yetişkin kaz başına kapalı ve açık alanda sırasıyla minimum 0.5 m² ve 1.0 m² yerleşim sıklığı dikkate alınmalıdır (Romanov 1999). Yumurtlama başlangıcı Şubat ayıdır. Bu aydan itibaren gün uzunluğunun artmasıyla yumurta üretimi de artış gösterir ve haziran ayı sonuna gelindiğinde genellikle tüm kazlarda yumurtlama sona erer (Boz, Sarıca et al. 2016). Aydınlatma programları ile yumurtlama periyodu uzatılabilir ve yumurtlama zamanı değiştirilebilir. Yumurtlama sezonu yaklaşık 4 ay sürmektedir. Yumurtlama dönemi 14.5 saat aydınlatma tavsiye edilmekle birlikte dikkat edilecek husus en az 8 saatlik karanlık uygulanmasıdır.

Damızlık olacak erkek ve dişilerin seçimi iyi bir üretimin başlangıcı açısından oldukça önemlidir. Seçim, yumurtlama başlamadan 2-3 ay önce yani yaklaşık Kasım-Aralık aylarında yeterli olgunluğa erişmiş ilkbaharda çıkan palazlar arasından yapılmalıdır. Damızlık olarak kullanılacak kazların 7 aylıktan küçük olmaması tavsiye edilmektedir ki erkek kazlar yaklaşık 7.5 aylıkken sperm üretmeye başlar. Bazı çiftlik yöneticileri ilk yıl dişi başına palaz verimindeki düşüklükten dolayı 2 yıla kadar damızlıkta kullanım için beklemektedirler. Damızlık dişi kazlar 3-5 yıl elde tutulursa yumurta verimi bakımından performansları daha yüksek olmaktadır. Ancak geleneksel yetiştirmede bu süre 10 yıla kadar uzayabilir. Erkek kazlar 6 yıla kadar damızlık sürüde etkin olabilmektedir (Buckland ve Gérard 2002, Boz, ve ark., 2016a).

Tablo 2. Değişik yaşlardaki yerleşim sıklığı (Buckland ve Gérard 2002)

Yaş (Hafta)	Yerleşim Sıklığı (kaz/m ²)
1-2	10.0
3-4	5.0
5-6	2.5
7 +	1.0

Damızlık seçimindeki bazı hususlar;

- Cinsiyetleri kesin olarak bilinmeli
- Ortalama her 4 ♀ için 1 ♂ seçilmeli (Ağır;1♂:3♀, Hafif ;1♂:5♀). her 4 ♀ için 1 ♂ damızlık sürüde ihtiyaç olacağından yedek maksatlı her 3 ♀ için 1 ♂ palaz ayrılmalı, (fazlalık palazlar mümkün olan en kısa sürede ya elden çıkarılmalı ya da besiyeye alınmalı)
- Seçilen hayvanlar mümkünse ayrılmalı ve tanımlandırılmalı
- 4-5 yıl boyunca üretimde kalabilecek kondisyon ve konformasyonda olmalı
- Herhangi kusuru olan hayvanlar ayıklanmalı (çarpık omurga, kırık parmaklar, deforme ayak, gaga, göz yapısı vs.)
- Canlı ağırlık (♀: ortalama ağırlıkta: ♂: ortalama ağırlığın % 10-20 üzerinde) takip edilmelidir
- Yumurta verimi dikkate alınmak istendiğinde bölme bazında veya bireysel takip sağlanmalıdır.

Kazlarda üreme davranışının takibi damızlık sürüden elde edilen yumurtaların döllülük oranı açısından önem taşımaktadır. Kazlar genellikle zor çiftleşirler ve suda çiftleşmeyi tercih ederler. Lakin su olmazsa olmaz değildir. Sahiplenme ve harem kurma davranışı diğer çiftlik kanatlılarına kıyasla daha belirgindir. Erkek kaz haremindeki dişilere benzer düzeyde ilgi gösteriyorsa onların hepsiyle çiftleşiyor demektir. Bunu test etmek için dişilerden birini aldığınızda tepki vermesi gerekmektedir. Bu tip durumları belirleyebilmek döllülük oranındaki düşüşlerin önüne geçmek açısından fayda sağlamaktadır. Pratikte damızlık sürüsünde bulunduklarında erkek kazlar kavga edebilir, fakat bu durum genellikle büyük zararlara sebep olmaz. Buna rağmen sürekli agresif davranışlar gösteren erkekler sürüden uzaklaştırılmalı veya ayrılmalıdır. Diğer erkeklerin çiftleşme istekleri azalabilir. Yumurtlama dönemi öncesi erkeklerin bir arada yetiştirilmeleri bu kavgaları azaltmaktadır (Buckland ve Gérard 2002).

Folluk boyutları 50x70x70 cm ve sürüdeki her 3 dişi kaz için 1 folluk hesaplanmalıdır. Yumurtalar günde en az iki kere (mümkünse 4 +) toplanmalıdır. Kuluçkalık yumurtalar 15 ° C ve %75 nispi nem içerden ortamda 7 güne kadar depolanmalıdır. Bir haftadan uzun depolarda kuluçka randımanı hızla azaldığından bu sürede sıcaklık azaltılıp çevirme işlemi yapılarak embriyo ölümleri en aza indirilmelidir. En ideal kuluçka verimi için yumurta ağırlığı 125-160 gram olarak bildirilmektedir (Buckland ve Gérard 2002, Arslan ve Saatci 2003).

Yapay tohumlama uygulaması da damızlık işletmeleri açısından kritik bir uygulamadır. Doğal çiftleşmeye göre daha az erkeğe ihtiyaç olduğundan selekte edilecek sayının azlığı daha ağır erkeklerin damızlıkta kullanımına olanak vermektedir. Burada doğal çiftleşmede başarısız olabilecek ağırlıkta erkeklerden bile faydalanma imkanı doğmaktadır. Fakat üretimin yaygın olarak doğal çiftleşmeye dayalı olduğu düşünüldüğünde bu uygulama kullanma melez hayvanların üretiminde daha avantajlı görünmektedir. Ağır ırklarda 1 erkek 3 dişiden daha çok dişi ile çiftleşmemekte ve barındırılan erkek sayısı arttıkça giderler de artmaktadır. Suni tohumlamada dikkat edilmesi gereken başlıca unsur erkeklerin bireysel bölmelerde yetiştirilmeleridir. Çünkü karışık tutulan erkekler çiftleşme veya çiftleşmeye teşebbüs sonucu değerli semen verimlerinde düşüş olmaktadır.

Yapay tohumlamada;

- Erkeklerden semen 3 günde 1 alınmalı
- Dişiler 6 günde 1 tohumlanmalı
- Tohumlama sonrası ortalama 3 yumurta dömlü olmakta ve dömlülük yaklaşık 10 gün sürmektedir
- Erkek başına 12 dişi tohumlanabilmektedir
- Erkek kaz ejakulat başına ortalama 0.3 ml (150 milyon spermatozoa) verebilmektedir (Buckland ve Gérard 2002).
-

Besleme yönteminin belirlenmesinde, hayvanın yaşı, iklim şartları, mera durumu, yumurtlama dönemi, sosyo-kültürel gerçekler gibi kriterler belirleyici olmaktadır (Boz ve ark., 2014). Kazlar tavuklarda olduğu gibi enerji tüketimlerini yem enerji düzeyine göre ayarlayabilirler. Oldukça yüksek oranda selüloz içeren yemlerle dahi yeterli performansla ulaşabilirler. Bunun nedeni, sindirim yeteneklerinin yüksekliğinden ziyade tüketim miktarlarının fazlalığıdır. Kazlar mikotoksinlere duyarlıdır ve soya fasulyesinde bulunan tripsin inhibitörleri gibi anti besleme faktörlerinden de olumsuz etkilenmektedirler. Kazların yumurta verimleri çok düşük olduğundan günlük besin madde gereksinimleri yaşama payından büyük farklılık göstermemektedir. Damızlık yumurta yemine yumurtlamadan 2-3 hafta önce geçilmelidir. Yumurtlama dönemi yeşil yemler yanında kaz başına günde 200-250 g yem hesaplanmalıdır (Leeson ve Summers, 2009).

Sağlık koruma açısından dikkat edilecek bazı unsurlar;

- Güvenilir çiftliklerden satın alınacak kazlar titizlikle seçilmelidir
- Kazlar kümese ulaşmadan yetiştirme sistemi iyi oluşturulmalı
- Yemlik ve sulukların temizliğine özen gösterilmeli
- Sürüye dışardan kaz ilavesi yapılmamalı, eğer şart ise karantina olmalı
- Farklı yaştaki kazlar karışık olarak barındırılmamalı
- Aşı yapılacak ise gerekli olanlar uygun dozda yapılmalı
- Kontroller palaz bölmelerinden damızlık sürüye doğru yapılmalı
- Kayıt tutmaya dikkat edilmeli
- İnsan ve hayvan gırları mümkün olduğunca engellenmeli (Buckland ve Gérard 2002).

Sonuç

Damızlık kaz yetiştiriciliği, palaz döneminden yumurta üretim dönemi sonuna kadar titizlikle takip edilmesi gereken halkalar bütünüdür. Doğru ve etkin damızlık seçimi ile yaşama gücü yüksek sağlıklı sürü oluşturulmalıdır. Düzenli bakım-idare ve besleme uygulamaları ile yüksek yumurta verimi, dömlü ve kaliteli kuluçkalık yumurta üretimi sağlanmalıdır. Tüm bu işlemler ile dişi damızlık başına palaz üretiminin artırılması hedeflenmektedir. Elde edilen palazlardan her nesilde bir öncekinden daha iyi damızlık adayı hayvanlar belirlenerek damızlık yetiştiriciliğindeki döngü devam ettirilmelidir. Yapılacak uygulamalar nihai ürün olan kaz eti üretiminde de etkinliği artıracak yönde olmalıdır.

Kaynaklar

Aral, Y., E. Aydın, 2007. Türkiye’de kaz yetiştiriciliğinin ekonomik önemi ve kaz ürünlerinin değerlendirme olanağı. Veteriner hekimler derneği dergisi **78**(3): 31-38.

Arslan, C., M. Saatci, 2003. Kars Yöresi Yerli Kazlarının Yumurta Verimi ve Kuluçka Özellikleri. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences **27**(6).

Boz, M. A., Sarıca, M., Yamak, U.S., 2014. Yozgat ilinde kaz yetiştiriciliği. Tavukçuluk Araştırma Dergisi **11**(1): 16-20.

Boz, M. (2015). Doğal Ve Yapay Kuluçka İle Elde Edilen Kazların Entansif Koşullarda Büyüme, Kesim Ve Karkas Özelliklerinin Belirlenmesi. Zootekni. Samsun, Ondokuz Mayıs Üniversitesi. **PhD:** 144.

Boz, M., Sarıca, M., Yamak, U.S., Uçar, A., 2016a. Türkiye’de kaz yetiştiriciliğinin üretim yapısı ve verim özellikleri. Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi. SAMSUN: 505-516.

Boz, M. A., Sarıca, M., Yamak, U.S., 2016b. Economic Evaluation of Natural and Artificial Incubated Geese in Intensive and Free-Range Production Systems. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology 4(11): 981-986.

Buckland, R. B., G. Gérard, 2002. Goose production, Food & Agriculture Org.

Çelik, B., Z. Bozkurt, 2009. Muş Yöresi Yerli Kazlarında Kesim Ve Karkas Özellikleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 49(1): 37-46.

Leeson, S., J. D. Summers, 2009. Commercial poultry nutrition, Nottingham University Press.

Romanov, M. N., 1999. Goose production efficiency as influenced by genotype, nutrition and production systems. World's Poultry Science Journal 55(3): 281-294.

Kıl Keçilerinde MHC (Majör Doku Uygunluk Kompleksi) Sınıf II DRB Geni *AluI* Polimorfizminin PCR-RFLP Yöntemi Kullanılarak Belirlenmesi

Taki Karşlı¹, Mehmet Aslan¹

¹Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 07058, Antalya, Türkiye
takikarsli@akdeniz.edu.tr

Özet

Majör Doku Uygunluk Kompleksi (MHC) omurgalılarda kazanılmış bağışıklık yanı sıra adaptif immün sistemde de önemli bir rol oynar. MHC gen ailesi iki ana alt sınıfı (sınıf I ve sınıf II) içerir ve keçilerde 23. Kromozom üzerinde haritalanmıştır. Bu çalışmanın amacı, Antalya ilinde yetiştirilen Kıl keçilerinde *AluI* restriksiyon enzimi ile PCR-RFLP yöntemi kullanılarak MHC geninin sınıf II DRB bölgesindeki polimorfizmin belirlenmesidir. Kırk örneğin kullanıldığı çalışmada, 285 bp uzunluğundaki fragmentler PCR ile çoğaltılmış ve PCR ürünleri *AluI* restriksiyon enzimi ile kesilmiştir. Kıl keçisi popülasyonlarında AA, AB ve BB genotip frekansları 0.750 (30), 0.175 (7) ve 0.075 (3) olarak belirlenirken, A ve B allel frekansları sırasıyla 0.837 ve 0.163 olarak hesaplanmıştır. Uygulanan ki-kare testi sonucuna göre, Kıl keçilerinde MHC Sınıf II DRB geni için Hardy-Weinberg dengesinden sapma gözlenmiştir ($p < 0.05$). Sonuç olarak Antalya ilinde yetiştirilen Kıl keçisi popülasyonlarında MHC Sınıf II DRB gen polimorfizmin ilk kez gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kıl keçisi, MHC, aday gen, PCR-RFLP, polimorfizm

Determination of MHC (Major Histocompatibility Complex) Class II DRB Gene *AluI* Polymorphism by using PCR-RFLP method in Hair goats

Abstract

The Major Histocompatibility Complex (MHC) plays an important role in adaptive as well as innate immune responses in vertebrates. The MHC gene family includes two major subclasses (class I and class II) and mapped on chromosome 23 in goats. The aims of the present study were to determine polymorphism in class II DRB region of MHC gene using PCR-RFLP method with *AluI* restriction enzyme in Hair goats raised in Antalya. In the study where 40 samples were used, fragments of 285 bp were amplified by PCR and PCR products were digested with *AluI* restriction enzymes. While AA, AB, BB genotype frequencies were determined as 0.750 (30), 0.175 (7) and 0.075 (3), A and B allele frequencies were calculated as 0.837 and 0.163, respectively for MHC Class II DRB gene in Hair goat populations. According to applied chi-square test, deviation from Hardy-Weinberg equilibrium was observed for MHC Class II DRB gene in Hair goats ($p < 0.05$). As a result, polymorphism was shown for the first time for MHC Class II DRB gene in Hair goats raised Antalya province.

Keywords: Hair goat, MHC, candidate gene, PCR-RFLP, polymorphism

Introduction

Goat breeding is mostly done by small farmers in areas unsuitable for crop production with some exceptions in Turkey. Goats have the important economical contribution to rural economies in developing countries like Turkey (Daşkıran et al. 2018). Goat breeding is very intensive especially in the mountainous areas of Antalya province due to geographical structure, climatic conditions and socio-economic situation. There are approximately 800.000 goats in Antalya province and most of them are Hair goats (TUIK 2017).

The major histocompatibility complex (MHC) is a large genomic region or gene family found in most vertebrates that encodes MHC molecules (Zhaou et al. 2011). MHC molecules play an important role in disease resistance and susceptibility by affecting immunity and autoimmunity. Also, MHC genes are used extensively in the studies of adaptive genetic variation (Zhaou et al. 2011; Guang-Xin et al. 2015). Goat MHC, also known as caprine leukocyte antigen (CLA) or goat leucocyte antigen (GoLA) system and are composed of MHC Class I, MHC Class II, and MHC Class III, among these the Class

II molecule is divided into DQ and DR subtypes (Shrivastava et al. 2015; Prakash et al. 2017). Class I MHC molecules are found on almost all cells and present proteins to cytotoxic T cells (Zhao et al. 2011). The MHC class II antigens are cell surface glycoproteins consisting of an α and β chain, which are expressed on B cells. Their main role is in antigen presentation to the CD4⁺ helper T cell to induce immune responses (Takada et al. 1998). There are studies reporting the significant relationship between polymorphisms in MHC gene region and resistance to various diseases (Singh et al. 2012; Shen et al. 2014; Kim et al. 2015; Kannaki et al. 2017) or heat-tolerant ability (Yakubu et al. 2017) in goat populations. Also, there are studies on the determination of genetic diversity in livestock breeds and phylogenetic relationships between breeds with MHC-linked genes (Salles et al. 2011; Guang-Xin et al. 2015). The aim of this study was to determine polymorphism in the MHC Class II DRB gene region which is reported to be associated with some thermo-physiological traits by using *AluI* restriction enzyme with PCR-RFLP method in Hair goats reared in Antalya.

Material and Methods

Sample collection and DNA extraction

Blood samples (approximately 5 ml) were taken into tubes with K3 EDTA from a total number of 40 goats from different districts in Antalya province. Blood samples were collected from at least five different farms. The blood samples were stored at -20°C until DNA extraction. Genomic DNA isolation was conducted according to protocol reported by Miller et al. (1988) by minor optimizing in our laboratory conditions. Agarose gels and spectrophotometer (NanoDrop-SD 1000) were used to determine DNA quality and quantity. DNA concentration was adjusted to approximately 50 ng/ μ l before PCR amplification.

PCR-RFLP Analysis

To determine the polymorphism in the MHC Class II DRB gene, Forward 5'-TATCCCGTCTCTGCAGCACATTTC-3' and reverse 5'-TCGCCGCTGCACACTGAACTCTC-3' primers were used in PCR process. The PCR protocol and reagents were given in Table 1. PCR process carried out in 0.2 ml PCR tubes to give a total volume of 50 μ l (3 μ l DNA + 47 μ l PCR mix) by using Thermo Arktik Gradient Thermal Cycler. After PCR process, the 284 bp PCR product was digested with *AluI* restriction enzyme. The RFLP analysis were performed a total volume of 17.5 μ l as 8 μ l PCR products digested with 8 μ l H₂O, 1.2 μ l enzyme buffer and 0.3 μ l *AluI* restriction enzyme (10 U/ μ l). PCR products was digested for 4 h at 37 °C with *AluI* (Thermo, Cat No: [ER0012](#)) according to the manufacturers' instructions. The possible fragment sizes after digestion with *AluI* is 158, 42, 84 bp for allele 1 and 200, 84 bp for allele 2.

Statistical Analysis

Popgene 32 statistical program (Yeh et al. 1997) was used to calculate the allele and genotype frequencies in the SLCC11A1 gene and to test the Hardy Weinberg equilibrium in the populations.

Results and Discussion

PCR fragments with 284 base pair size were successfully amplified in the MHC Class II DRB gene region (Figure 1). After PCR process, PCR products digested *AluI* restriction enzyme. Yakubu et al. (2017) reported that after digestion of *AluI* restriction enzyme three fragments (sizes 42, 84 and 158 bp) for allele 1 and two fragments (sizes 84 and 200 bp) for allele 2. However, we obtained different size fragments in digestion process with *AluI* restriction enzyme. According to results of digestion with *AluI* restriction enzyme, we determined three different genotypes (Figure 2). These three genotypes were named G1(AB), G2(BB) and G3 (AA). While AA, AB, BB genotype frequencies were determined as 0.750 (30), 0.175 (7) and 0.075 (3), A and B allele frequencies were calculated as 0.837 and 0.163, respectively for MHC Class II DRB gene in Hair goats raised in Antalya. According to applied chi-square test, deviation from Hardy-Weinberg equilibrium was observed for MHC Class II DRB gene in Hair goats ($p < 0.05$).

Yakubu et al. (2017) reported that GG, GC and CC genotypes determined by the *AluI* polymorphism in MHC Class II DRB gene were associated with some thermo-physiological traits. The researchers reported that heat-tolerant ability of Sahel and Red Sokoto goat breeds to the hot and humid tropical environment of Nigeria seemed better than that of the West African Dwarf goat breed. We couldn't

determine same genotypes with Yakubu et al (2017). Therefore, we couldn't compare Hair goats in term of thermo-physiological traits and heat-tolerant. There are probably different mutations on the MHC Class II DRB gene in Hair goats. In this study, MHC Class II DRB gene has been shown to be polymorphic in Hair goats. In Hair goats, the relationship of this gene with thermo-physiological traits and heat-tolerant should be examined in the further studies. Also, Hair goats raised in Turkey should be investigated in terms of other MHC linked genes. If these genes and their relationship with thermo-physiological traits is determined, it can be used in future Marker Assisted Selection (MAS) studies for tolerance to heat.

Acknowledgments

This research was financially supported by The Scientific Research Projects Coordination Unit of Akdeniz University with the project number of FYL-2018-4301.

References

- Daşkıran İ, Savaş T, Koyuncu M, Koluman N, Keskin M, Esenbuga N, Konyalı A, Cemal İ, Gül S, Elmaz Ö, Koşum N, Dellal G, Bingöl M. 2018. Goat production systems of Turkey: Nomadic to industrial. *Small Rumin. Res.* 163: 15-20. DOI: [10.1016/j.smallrumres.2017.10.001](https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.10.001)
- Guang-Xin E, Yong-Fu H, Yong-Ju Z, Yue-Hui M, Ri-Su N, Jia-Hua Z, Hui-Jiang G, Xin W. 2015. Genetic variability of ten Chinese indigenous goats using MHC-linked microsatellite markers. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 167; 196–199. DOI: [10.1016/j.vetimm.2015.07.013](https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2015.07.013)
- Kannaki TR, Reddy MR, Raja Ravindra KS, Chatterjee RN. 2017. Genetic diversity analysis of the major histocompatibility complex (MHC) region in Indian native chicken breeds and pureline chickens using the LEI0258 microsatellite marker. *Indian J. Anim. Res.* 51 (6): 998-1001. DOI: [10.18805/ijar.v0iOF.6989](https://doi.org/10.18805/ijar.v0iOF.6989)
- Kim E-S, Sonstegard TS, da Silva MV, Gasbarre LC, Van Tassell CP. 2015. Genome-wide scan of gastrointestinal nematode resistance in closed Angus population selected for minimized influence of MHC. *PLoS One*.10 (3): 1-18. DOI: [10.1371/journal.pone.0119380](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119380).
- Miller S, Dykes D, Plesky HA. 1988. Simple salting out procedure for extracting DNA from human cells. *Nucleic Acids Research*, 16: 1215.
- Prakash O, Kumar P, Shrivastava K, Thirunavukkarasu SB, Nihar Ranjan Sahoo, Kumar A, Chauhan A, Bhushan B, Pachauri R, Charan R, Chaudhary R, Sah V, Prasad A, Bharti PK, Patel BHM. 2017. Novel polymorphism at exon 2 of Caprine MHC Class II DRB3 gene in Marwari goats. *Indian J. Anim. Sci.* DOI: [10.5958/2277-940X.2017.00095.X](https://doi.org/10.5958/2277-940X.2017.00095.X)
- Salles PA, Santos SC, Rondina D, Weller M. 2011. Genetic variability of six indigenous goat breeds using major histocompatibility complex-associated microsatellite markers. *J. Vet. Sci.*, 12 (2): 127-132. DOI: [10.4142/jvs.2011.12.2.127](https://doi.org/10.4142/jvs.2011.12.2.127)
- Shen H, Han G, Jia B, Jiang S, Du Y. 2014. MHCDRB1/DQB1 gene polymorphism and its association with resistance/susceptibility to cystic Echinococcosis in Chinese merino sheep. *J. Parasitol. Res.* Article ID 272601. DOI: [10.1155/2014/272601](https://doi.org/10.1155/2014/272601)
- Shrivastava K, Kumar P, Sahoo NR, Kumar A, Khan MF, Kumar A, Prasad A, Patel, BHM, Nasir A, Bhushan B, Sharma D. 2015. Genotyping of major histocompatibility complex Class II DRB gene in Rohilkhandi goats by polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism and DNA sequencing. *Vet. World* 8(10): 1183-1188. DOI: [10.14202/vetworld.2015.1183-1188](https://doi.org/10.14202/vetworld.2015.1183-1188)

Singh PK, Singh MK, Saxena VK, Horin P, Singh AV, Sohal JS. 2012. Effect of genetic variation in the MHC Class II DRB region on resistance and susceptibility to Johne's disease in endangered Indian Jamunapari goats. *Int. J. Immunogenet.* 39: 314–320. DOI: 10.1111/j.1744-313X.2012.01092.x

Takada T, Kikkawa Y, Yonekawa H, Amano T. 1998. Analysis of goat MHC class II DRA and DRB genes: identification of the expressed gene and new DRB alleles. *Immunogenetics* 48: 408–412

TUIK (Turkish Statistical Institute) 2017. Distribution of number of goats according to provinces (Head), June 2017, (http://www.tuik.gov.tr/HbGetir.do?id=24656&tb_id=5) [Date of access: 02.03.2019]

Yakubu A, Salako AE, De Donato M, Peters SO, Takeet MI, Wheto M, Okpeku M, Imumorin IG. 2017. Association of SNP variants of MHC Class II DRB gene with thermo-physiological traits in tropical goats. *Trop. Anim. Health Prod.* 49: 323–336. DOI: 10.1007/s11250-016-1196-1

Yeh FC, Yang RC, Boyle TBJ, Ye ZH, Mao JX. 1997. POPGENE, The user-friendly shareware for population genetic analysis, Molecular Biology and Biotechnology Centre, University of Alberta, Canada.

Zhao Y, Xu H, Shi L, Zhang J. 2011. Polymorphisms in Exon 2 of MHC Class II DRB3 Gene of 10 Domestic goats in Southwest China. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 24 (6): 752-756. DOI: 10.5713/ajas.2011.10398

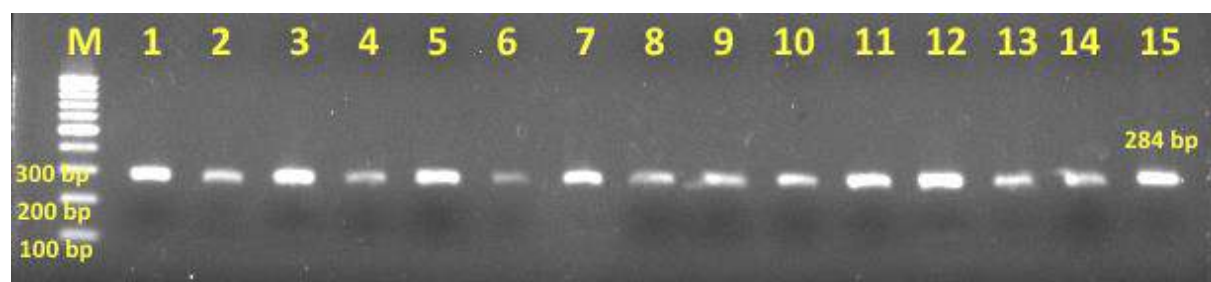


Figure 1. Agarose gel image of PCR fragments with 284 bp size in Hair Goats
Marker (M): Thermo 100 bp; Cat. No: SM0241; 1% agarose gel

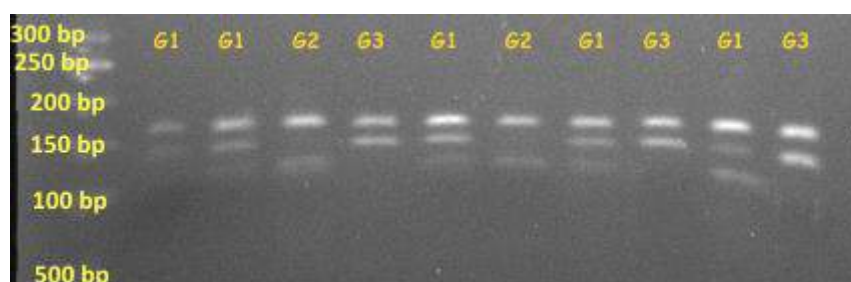


Figure 2. Agarose gel image for digestion of AluI restriction enzyme of PCR products
Marker (M): Thermo 50 bp; Cat. No: SM0371; 2% agarose gel

Table 1. PCR program and content

PCR reagent	Amount μl (1X)	PCR protocol	
H ₂ O	33.7	Initial den.	95°C, 5 min.
MgCl ₂	4	Denaturation	95°C, 45 sec.
10X buffer	4	Annealing	63 °C, 45 sec.
dNTPs	4 (2,5 mM/ μl)	Extension	72 °C, 45 sec.
Forward primer	0.5 (10 pmol/ μl)	Final ext.	72 °C, 5 min
Reverse primer	0.5 (10 pmol/ μl)		
Taq	0.3		
DNA	3		

30
cycle

Effect of Strain and Inoculum Level in Solid-state Fermentation on the Nutritional Composition of Olive Leaves

Aydın Altop, Emrah Güngör, Güray Erener

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey
emrah.gungor@omu.edu.tr

Abstract

This study was conducted to investigate the effects of strain and inoculum level on the nutritional composition of olive leaves. The experiment had a 2*3 factorial arrangement of treatments with two *Aspergillus niger* strains (ATCC 200345 [A] and ATCC 9142 [B]) and three inoculum level (10^4 , 10^6 and 10^8). Olive leaves were milled to 2 mm and fermented in solid-state by three different strain and analyzed for nutritional composition. Crude protein (CP) increased linearly ($P<0.001$) as inoculum level increased. Ether extract (EE) and crude fiber (CF) decreased linearly ($P<0.001$) in A or quadratically ($P=0.018$ and $P<0.001$, respectively) in B with increased inoculum levels (strain*inoculum level, $P=0.044$ and $P<0.001$, respectively). Crude ash and nitrogen-free extract content did not differ ($P>0.05$) among groups. Strain A increased NDF at higher inoculum level whereas NDF decreased as inoculum level increased in B strain (strain*inoculum level, $P<0.001$). Lowest ADF was obtained from B strain or 10^6 inoculum level. The results showed that the effect of two strain on CP and ADF change similarly with increased inoculum level. However, two strain affect EE, CF and NDF differently with increased inoculum level. The optimal situations are 10^8 inoculum level for higher CP, A 10^4 or B 10^4 for higher EE, B 10^6 for lower CF, B 10^6 or B 10^8 for lower NDF, 10^6 inoculum level or B strain for lower ADF. B strain at 10^6 inoculation level can be offered for average CP and EE content and also lower CF, NDF and ADF content.

Keywords: Animal nutrition, *Aspergillus niger*, inoculum level, nutritional composition, solid-state fermentation

Introduction

Olive leaf is a by-product of olive industry emerged in the pruning and harvesting period (Molina-Alcaide and Yáñez-Ruiz, 2008). The discarded olive leaves constitute 10% of the total olive weight harvested every year (Guinda *et al.*, 2004). Although olive leaves have positive effects on egg yolk color, immunity and milk fatty acid profile, some studies have reported negative results on ruminal fermentation, growth performance (Altóp, 2019). The negative results may be due to the low nutritional composition of the olive leaves (Martín-García *et al.*, 2003). Solid state fermentation can be used to improve nutritional composition of olive leaves (Xie *et al.*, 2016). Different *Aspergillus niger* strains have different effects on nutritional content of olive leaves (Altóp *et al.*, 2018). Similarly, inoculum level is one of the important factors affecting the yield in solid state fermentation (Lakshmi *et al.*, 2009). In this study, the effects of different *A. niger* strains and different inoculum levels on the nutrient composition of olive leaves were investigated.

Material and Methods

Olive leaves were dried on a bench after collection from the trees and stored at room temperature until the fermentation process. Olive leaves were divided into 6 treatment groups after milling to 2 mm size. They were inoculated with two different *A. niger* strains (ATCC 200345 and ATCC 9142) at three inoculum level (10^4 , 10^6 and 10^8). Dry matter, crude protein (CP), ether extract (EE), crude ash (CA), crude fiber (CF) were determined according to AOAC (2000). NDF and ADF were performed according to Van Soest *et al.* (1991)

Statistical analysis

Differences between the treatment groups were tested using ANOVA for 2*3 factorial design. Mean differences were determined using Duncan's multiple range test. Differences were considered significant using 95% confidence limits ($P < 0.05$). All statistical analyses were performed using SPSS (version 21.0; SPSS, Chicago, IL).

Results and Discussion

Nutritional changes in olive leaves after solid-state fermentation is given in Table 1. There was a linear increase ($P<0.001$) in CP with increased inoculum level. EE decreased as inoculum level increased in A strain, whereas EE decreased in B10⁶ and did not differ in B10⁸ compared with B10⁴ group (strain*inoculum level, $P<0.05$). There was a quadratic effect on NFE with increased inoculum level, whereas differences were not significant ($P>0.05$) among the treatment groups. CA was not significantly influenced ($P>0.05$) by solid-state fermentation. Increasing inoculum level caused a decrease in CF for B strain whereas CF was not changed by increasing level of inoculum in A strain (strain*inoculum level, $P<0.001$). Olive leaves in B10⁶ group had the lowest CF content among the treatment groups. Strain A increased NDF at higher inoculum level whereas NDF decreased as inoculum level increased in B strain (strain*inoculum level, $P<0.001$). Lowest NDF content was obtained from B10⁶ or B10⁸ groups. ADF content was decreased by 10⁶ and was not differ by 10⁸ compared with 10⁴ inoculation level and quadratic effect was significant ($P<0.001$). B strain had lower ($P<0.05$) ADF than A strain.

Similar to the results of the present study, several studies reported that inoculum level increased the yield of solid state fermentation up to certain level, but decreased the yield at higher levels (Lakshmi *et al.*, 2009; Prakasham *et al.*, 2006; Sandhya *et al.*, 2005).

Strains had different effects on EE, CF and NDF with increasing inoculum level. There was no significant difference among groups in CA and NFE content. Both strains increased CP content as inoculum level increased. Lowest ADF was obtained from A strain or 10⁶ inoculum level. B strain at 10⁶ inoculation level can be preferred to obtain the lowest CF, NDF and ADF content and average CP and EE content.

References

- Altop A. 2019. Effect of solid-state fermentation on main nutritional components, some minerals, condensed tannin and phenolic compounds of olive leaves. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 7(1): 115-9. DOI: 10.24925/turjaf.v7i1.115-119.2231.
- Altop A, Erener G, Duru M, Isik K. 2018. Effects of essential oils from *Liquidambar orientalis* Mill. leaves on growth performance, carcass and some organ traits, some blood metabolites and intestinal microbiota in broilers. British Poultry Science, 59(1): 121-7.
- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International (17. Edition). USA: AOAC International.
- Guinda Á, Pérez-Camino MC, Lanzón A. 2004. Supplementation of oils with oleanolic acid from the olive leaf (*Olea europaea*). European Journal of Lipid Science and Technology, 106(1): 22-6. DOI: 10.1002/ejlt.200300769.
- Lakshmi GS, Rao CS, Rao RS, Hobbs PJ, Prakasham RS. 2009. Enhanced production of xylanase by a newly isolated *Aspergillus terreus* under solid state fermentation using palm industrial waste: A statistical optimization. Biochemical Engineering Journal, 48(1): 51-7. DOI: 10.1016/j.bej.2009.08.005.
- Martín-García A, Moumen A, Ruiz DY, Alcaide EM. 2003. Chemical composition and nutrients availability for goats and sheep of two-stage olive cake and olive leaves. Animal Feed Science and Technology, 107(1): 61-74. DOI: 10.1016/S0377-8401(03)00066-X.
- Molina-Alcaide E, Yáñez-Ruiz D. 2008. Potential use of olive by-products in ruminant feeding: A review. Animal Feed Science and Technology, 147(1): 247-64. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2007.09.021.

Prakasham R, Rao CS, Sarma P. 2006. Green gram husk—an inexpensive substrate for alkaline protease production by *Bacillus* sp. in solid-state fermentation. *Bioresource Technology*, 97(13): 1449-54. DOI: 10.1016/j.biortech.2005.07.015.

Sandhya C, Sumantha A, Szakacs G, Pandey A. 2005. Comparative evaluation of neutral protease production by *Aspergillus oryzae* in submerged and solid-state fermentation. *Process Biochemistry*, 40(8): 2689-94. DOI: 10.1016/j.procbio.2004.12.001.

Van Soest Pv, Robertson J, Lewis B. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74(10): 3583-97. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2.

Xie P, Huang L, Zhang C, Zhang Y. 2016. Nutrient assessment of olive leaf residues processed by solid-state fermentation as an innovative feedstuff additive. *Journal of Applied Microbiology*, 121(1): 28-40. DOI: 10.1111/jam.13131.

Table 1. Nutritional composition of olive leaves fermented with *Aspergillus niger* strains at different inoculum levels

Strain	Inoculum level	CP	EE	CA	NFE	CF	NDF	ADF
ATCC 200345 (A)	10 ⁴	28.88	4.65 ^a	12.97	35.41	18.10 ^b	40.55 ^b	30.05
	10 ⁶	30.30	3.51 ^{bc}	12.31	36.51	17.36 ^{bc}	41.91 ^a	29.21
	10 ⁸	31.18	3.00 ^c	12.91	35.68	17.24 ^{bc}	42.05 ^a	30.95
ATCC 9142 (B)	10 ⁴	29.34	4.20 ^{ab}	12.63	33.93	19.91 ^a	42.61 ^a	30.07
	10 ⁶	29.95	3.20 ^c	11.91	38.82	16.12 ^d	39.01 ^c	27.29
	10 ⁸	30.81	3.73 ^{bc}	12.21	36.08	17.17 ^c	39.09 ^c	29.37
SEM		0.209	0.158	0.234	0.535	0.296	0.376	0.324
Strain								
ATCC 200345		30.12	3.72	12.73	35.87	17.56	41.51	30.07
ATCC 9142		30.03	3.71	12.25	36.28	17.73	40.23	28.91
Inoculum level								
	10 ⁴	29.11 ^c	4.42	12.80	34.67	19.00	41.58	30.06 ^a
	10 ⁶	30.13 ^b	3.36	12.11	37.67	16.74	40.46	28.25 ^b
	10 ⁸	31.00 ^a	3.37	12.56	35.88	17.20	40.57	30.16 ^a
P value								
Strain		NS	NS	NS	NS	NS	0.003	0.015
Inoculum level		<0.001	<0.001	NS	NS	<0.001	0.042	0.004
Strain*Inoculum level		NS	0.044	NS	NS	<0.001	<0.001	NS
Effects								
Linear		<0.001	<0.001	NS	NS	<0.001	0.035	NS
Quadratic		NS	0.018	NS	0.035	<0.001	NS	<0.001

^{a-d}Means in the same row without common superscripts are significantly different from each other (P < 0.05)

CP: crude protein, EE: ether extract, CA: crude ash, NFE: nitrogen-free extract, CF: crude fiber, NDF: neutral detergent fiber, ADF: acid detergent fiber, SEM: standard error of mean, NS: not significant.

Yerli Kara ve Holstein Sığır Irkında β -laktoglobulin Geni *HaeIII* Polimorfizmi

Emine Şahin Semerci¹, Taki Karşlı²,

¹Hayvansal Üretim Programı, Korkuteli Meslek Yüksekokulu, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, TURKEY

²Zootekni Bölümü, Ziraat Fakültesi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, TURKEY

sahin@akdeniz.edu.tr

Özet

β -laktoglobulin geni süt üretim özellikleri ile ilişkili olan önemli aday genlerden biridir. Bu çalışmada, Yerli Kara ve Holstein sığır ırkında β -laktoglobulin geninin *HaeIII* polimorfizmi araştırılmıştır. β -laktoglobulin-*HaeIII* polimorfizmini belirlemek için PCR-RFLP (Polimeraz Zincir Reaksiyonu – Restriksiyon Parça Uzunluk Polimorfizmi) metodu uygulanmıştır. Antalya ve Kütahya’da yetiştirilen 30 Yerli Kara ve Antalya’da yetiştirilen 36 Holstein ırkı sığırdan kan örnekleri toplanmıştır. PCR-RFLP metodu ile β -laktoglobulin genindeki 247 bp’lik parça çoğaltılmıştır ve her iki ırkta da A ve B olmak üzere iki tip allel gözlemlenmiştir. β -laktoglobulin geninin A ve B allel frekansları sırasıyla, Yerli Kara için 0,2833 ve 0,7167, Holstein için ise 0,4722 ve 0,5228 olarak hesaplanmıştır. Populasyonların Hardy-Weinberg dengesinde olduğu belirlenmiştir. β -laktoglobulin süt üretim özellikleri için yararlı bir markerdir. Bundan dolayı, ıslah programlarında bu genlerle çalışılarak mevcut sürülerde süt üretim özelliklerini geliştirmek mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: β -laktoglobulin geni, sığır, genetik polimorfizm, süt proteini, PCR-RFLP

The *HaeIII* Polymorphism of β -lactoglobulin Gene in Anatolian Black and Holstein Cattle Breeds

Abstract

β -lactoglobulin gene is one of the important candidate genes associated with milk production traits. In this study, *HaeIII* polymorphism of β -lactoglobulin gene was investigated in Anatolian Black and Holstein cattle breeds. PCR-RFLP (Polymerase Chain Reaction - Restriction Fragment Length Polymorphism) method was applied to determine the β -lactoglobulin-*HaeIII* polymorphism. Blood samples were collected from 36 cattle belonging to Holstein breed grown in Antalya and 30 animals belonging to Anatolian Black breed grown in Antalya and Kütahya. A 247 bp fragment of β -lactoglobulin gene was amplified and two types of alleles as A and B were observed by PCR-RFLP method in both breeds. The A and B allele frequencies of β -lactoglobulin gene were estimated as 0,2833, and 0,7167 for native Anatolian Black breed and as 0,4722 and 0,5228 for Holstein breed, respectively. It was determined that the populations were in Hardy-Weinberg equilibrium. β -lactoglobulin is useful markers for milk production traits. Therefore, by working with these genes, it is possible to improve milk production traits in current herds for breeding programs.

Keywords: β -lactoglobulin gene, cattle, genetic polymorphism, milk protein, PCR-RFLP

Introduction

Cow’s milk consists of 3-5% protein, approximately 70-80% of this protein is casein and remaining 20-30% is whey protein. Whey proteins make up the soluble fraction and they are composed of several different proteins, the most important of which are α -lactalbumin and β -lactoglobulin (Eigel et al. 1984). β -lactoglobulin is the major whey protein in the milk of ruminants and contains 14% of the total milk protein, 53% of the total whey protein. Genetic polymorphisms of milk protein have gained quite importance due to the possible relationships between milk protein genes and the economically important yield traits of dairy cattle. β -lactoglobulin polymorphism was determined in many animal species such as sheep, goat and buffalo and their relationship with milk yield properties was investigated (Prinzenberg and Erhardt 1999, Elmacı et al 2006, Şahin et al 2011, Tahira et al 2014). The β -lactoglobulin gene is situated on bovine chromosome 11 and A and B alleles are the most frequent (Aschaffenburg and Drewry 1955). In Turkey as in the world, Holstein cattle breed is grown

by many growers especially in terms of milk yield. Anatolian Black cattle is one of the important animal genetic resources in Turkey. Unfortunately, size of the population has significantly decreased, as breeders prefer higher yielding cattle breeds such as Holstein than local cattle breeds. The aim of this study was to determine polymorphisms of β -lactoglobulin gene in Anatolian Black and Turkish Holstein cattle breeds raised in Turkey.

Materials and Methods

Blood samples were collected from 36 cattle belonging to Holstein breed grown in Antalya and 30 animals belonging to Anatolian Black breed grown in Antalya and Kütahya. Blood samples were taken from a jugular vein into sterile tubes containing EDTA using a vacutainer and it were kept at -20 °C until DNA extraction. Genomic DNA was extracted from blood cells using the saturated salt extraction procedure by Miller et al. (1988). Using the obtained genomic DNA samples, the target region of 247 bp belong to the β -lactoglobulin gene was amplified by PCR-RFLP method. In this study, 5'-TGT GCT GGA CAC CGA CTA CAA AAA-3' as forward primer and 5'-GCT CCC GGT ATA TGA CCA CCC TCT-3' as reverse primer were used to amplify target DNA fragments. The PCR for β -lactoglobulin gene was performed in a 25 μ l reaction mixture, containing 25 mM MgCl₂, 10 mM of each dNTPs, 0,2 μ M of each primer, 10 X Buffer, 1 U Taq DNA Polymerase and 100 ng of genomic DNA. The PCR condition was composed of an initial denaturation step at 94 °C for 3 min followed by 35 cycles of denaturation at 94 °C for 30 s, annealing at 58 °C for 1 min, extension at 72 °C for 2 min and final extension step at 72 °C 5 min. The PCR products were digested overnight with 1 U of *Hae*III restriction enzyme at 37 °C. In the calculation of gene frequencies belonging to β -lactoglobulin loci, the gene counting method was used by considering the genotypes determined in the electrophoresis (Nei 1987). Hardy Weinberg equilibrium of the studied populations was checked by the χ^2 test (Düzgüneş et al 1983).

Results and Discussion

The results showed that β -lactoglobulin-*Hae*III locus is polymorphic for studied populations (Figure 1).



Figure 1. Electrophoretogram of *Hae*III digested PCR product generated by amplification of genomic DNA using β -lactoglobulin specific primers. Lane 1, 2, 4 and 5-AB genotype (148:99:74); lane 3, 7, 9 and 10- BB genotype (99:74), lane 6 and 8- AA genotype (148:99), M: 100 bp marker.

Gene and genotype frequencies of β -lactoglobulin gene for Holstein and Anatolian Black cattle breeds given Table 1. In the study, β -lactoglobulin A (0,4722) and B (0,5228) alleles were found at close frequencies in Holstein, while β -lactoglobulin B allele was found at higher frequency (0,7167) than A (0,2833) in Anatolian Black. In both breeds, the AB genotype was found to be higher than AA and BB genotypes. AA genotype as 0,2500, BB genotype as 0,3056 and AB genotype as 0,4444 has been determined in Holstein. While the BB genotype as 0,43330 and AB genotype as 0,5667 were found, no AA genotype could not be detected in Anatolian Black. The chi-square test showed that both populations were in Hardy-Weinberg equilibrium in terms of BLG locus (Table 1).

Tablo 1. Gene and genotype frequencies of β -lactoglobulin gene for Holstein and Anatolian Black cattle breeds.

Breeds		β -lactoglobulin genotype			Allele frequencies		$(\chi^2)^*$
		AA	AB	BB	A	B	
Holstein N (36)	Observed	9	16	11	0,4722	0,5228	0,4546 ^{ns}
	Expected	(8,02)	(18,05)	(9,93)			
	Genotype frequencies	0,2500	0,4444	0,3056			
Anatolian Black N (30)	Observed	-	17	13	0,2833	0,7167	3,9400 ^{ns}
	Expected	(2,41)	(12,18)	(15,41)			
	Genotype frequencies	-	0,5667	0,4333			

* $P > 0.05$ ns. Not significant

Frequency distributions of β -lactoglobulin A and B alleles have been studied in many breeds around the world (Patel et al 2007, Ren et al 2011, Dinç et al 2013, Batista et al 2015) and many studies have shown that genotype differences of β -lactoglobulin gene may have an effect on milk quality and composition (Tsiaras et al 2005, Heidari et al 2009, Mohammadi et al 2013, Singh et al 2015). In the present Holstein population, AB genotype was found higher than AA and BB genotypes, It was observed that it was compatible with the results obtained from previous studies (Tsiaras et al 2005, Heidari et al 2009). On the other hand, in other studies of Holstein cattle breed were found that the B allele frequency relatively high frequency compared to the A allele (Patel et al 2007, Ren et al 2011). The B allele of β -lactoglobulin gene had higher frequency (0,6900) than the A (0,2600) in the current Anatolian Black population. Similar results were also reported by Dinç et al (2013) and Boztepe et al (1999). However, in a study by Üstdal et al (1980), A and B allele frequencies were reported to be close to each other. It has been reported in previous studies that the B allele frequency of the β -lactoglobulin gene is related to the high quality of yogurt and cheese (Hallen et al 2009). In a study conducted in Holstein cattle breed, the effect of β -lactoglobulin AB genotype on milk yield was reported to be significant (Heidari et al 2009). These results indicate that polymorphisms of β -lactoglobulin gene can be used in breeding programs with the aim of improving the milk yield properties of economically important. The milk yield is low in domestic cattle breeds that are suitable for climate, cultivation and nutrition conditions in Turkey.

However, alleles associated with higher cheese yield and quality in native breeds are known to have high frequencies. Determining genetic structures of milk production traits which are important in terms of economics in order to use in breeding programs will be benefit both the breeder and the country economy.

References

- Aschaffenburg R, Drewry J. 1955. Occurrence of Different Beta-lactoglobulins in Cows' Milk. *Nature*, 176: 218-19.
- Batista J, Zuniga BA, Hores AR, Dominguez RN, Valverde RR. 2015. Polymorphism of Three Milk Protein Genes in Mexican Jersey Cattle. *Electronic J. of Biotechnology*, 18: 1-4.
- Boztepe S, Ermetin O, Akın N, Tozluca A, Doğrul F. 1999. Genetic Polymorphism of Milk Protein in Tnb Cattle. *Indian Journal of Animal Sciences*. 69(6): 421-423.
- Dinç H, Ozkan E, Koban E, Togan I. 2013. Beta-Casein A1/A2, Kappa-Casein and Beta-Lactoglobulin Polymorphisms in Turkish Cattle Breeds. *Archiv Tierzucht*. 65: 650-657.
- Düzgüneş O, Kesici T, Gürbüz F. 1983. İstatistik Metotları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 861, Ders Kitabı, Ankara, 229 s.

- Eigel WN, Butler JE, Ernstrom CA, Farrell HM, Harwalkar VR, Jenness R, Whitney RM. 1984. Nomenclature of prote in of cow's milk: Fifth revision. *J. Dairy Sei.*, 67, 1599-1631.
- Elmacı C, Öner Y, Balcıoğlu MS. 2006. Genetic Polymorphism of β -lactoglobulin Gene in Native Turkish Sheep Breeds. *Biochemical Genetics*. 44 (7): 379-384.
- Hallen E, Allmere T, Lunden A, Andren A. 2009. Effect of Genetic Polymorphism of Milk Proteins on Rheology of Acid-induced Milk Gels. *Int Dairy J*. 19: 399-404.
- Heidari M, Ahani AM, Hasani S, Khanahmadi A, Zerehdaran S. 2009. Association of Genetic Variants of β -Lactoglobulin Gene with Milk Production in a Herd and a Superior Family of Holstein Cattle. *Iranian Journal of Biotechnology*, 7 (4): 254-257.
- Miller S, Dykes D, Plesky HA. 1988. Simple Salting out Procedure for Extracting DNA from Human Cells. *Nucleic Acids Research*. 16: 1215.
- Mohammadi Y, Aslaminejad AA, Nassiri M, Koshkoieh AE. 2013. Allelic Polymorphism of K-Casein, β -Lactoglobulin and Leptin Genes and Their Association with Milk Production Traits in Iranian Holstein Cattle. *Journal of Cell and Molecular Research*. 5 (2): 75-80.
- Nei M. 1987. *Molecular Evolutionary Genetics*. Columbia University Press, NewYork.
- Patel RK, Chauhan JB, Singh KM, Soni KJ. 2007. Allelic Frequency of Kappa-casein and beta-lactoglobulin in Indian Crossbred (*Bos taurus* $\times$ *Bos indicus*) Dairy Bulls. *Turkish Journal Veterinary Animal Sciences*. 31(6): 399-402.
- Prinzenberg EM, Erhardt G. 1999. Molecular Genetic Characterization of Ovine β -lactoglobulin C Allele and Detection by PCR-RFLP. *J. of Anim. Breed. and Gen.* 116: 9-14.
- Ren D, Miao S, Chen Y, Zou C, Liang X, Liu J. 2011. Genotyping of the k-casein and β -lactoglobulin Genes in Chinese Holstein, Jersey and Water Buffalo by PCR-RFLP. *Journal of Genetics*. 90 (1): e1-4.
- Singh U, Deb R, Kumar S, Singh R, Sengar G, Sharma A. 2015. Association of Prolactin and Beta-lactoglobulin Genes with Milk Production Traits and Somatic Cell Count Among Indian Frieswal (HF X Sahiwal) Cows. *Biomarkers and Genomic Medicine*. 7: 38-42.
- Şahin E, Karşı T, Elmacı C, Balcıoğlu MS. 2011. Beta-lactoglobulin Gene Types in Turkish Fat-tailed Sheep Breeds. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine*. 17: 1031-1033.
- Tahira I, Mahmood A, Saqlain M, Hanif NQ, Raja G.K. 2014. Study of β -lactoglobulin Milk Protein Variants in Buffalo. *Pakistan J. Zoology*. 46(2): 549-552.
- Tsiaras AM, Bargouli GG, Banos G, Boscós CM. 2005. Effect of Kappa-casein and Beta-lactoglobulin Loci on Milk Production Traits and Reproductive Performance of Holstein Cows. *Journal Dairy Sciences*. 88: 327–334.
- Üstüdal M. 1980. Türkiye'deki Bazı Yerli Sığır Irklarında Hemoglobin, Transferrin ve Süt Proteinlerinin Biyokimyasal Polimorfizmi Üzerine Araştırmalar. *A. Ü. Vet. Fak. Dergisi*. 27 (1-2); 31-44.

Farklı Besi Sistemlerinde Besiye Alınan Kıl Keçi ve Saanen x Kıl Keçi (G₁) Melezi Oğlakların Besi Performansı, Kesim ve Karkas Özellikleri

Hacer Tüfekci ^{1*}, Mustafa Olfaz ²

^{1*} Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 66900 Yozgat, Türkiye

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 55139 Samsun, Türkiye

*e-posta: hancer.tufekci@bozok.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, entansif, yarı entansif ve ekstansif koşullarda besiye alınan Kıl keçi ve Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi erkek oğlakların besi performansı, kesim ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada 30 baş Kıl keçisi ve 30 baş Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi tekiz erkek oğlak kullanılmıştır. Araştırma bulguları değerlendirildiğinde; Kıl Keçi ve Saanen x Kıl Keçi (G₁) melezi oğlakların entansif, yarı entansif ve ekstansif beside toplam canlı ağırlık kazançları sırasıyla 17,83 kg, 19,39 kg, 18,29 kg ve 17,88 kg, 18,24 kg, 17,32 kg olarak tespit edilmiştir. Besi süresince ortalama günlük canlı ağırlık artışları entansif, yarı entansif ve ekstansif beside Kıl Keçi ve Saanen x Kıl Keçi (G₁) melezi oğlaklarında sırasıyla 131,77 g, 159,82 g, 134,37 g ve 137,72 g, 152,80 g, 130,00 g olarak belirlenmiştir. Kıl Keçi ve Saanen x Kıl Keçi(G₁) melezi oğlakların entansif ve yarı entansif beside 1 kg canlı ağırlık artışı için tükettikleri ortalama konsantre yem miktarı 7,55 kg, 7,28 kg ve 7,00 kg ve 7,07 kg olarak tespit edilmiştir. Entansif, yarı entansif ve ekstansif beside Kıl Keçi ve Saanen x Kıl Keçi (G₁) melezi oğlakların sıcak karkas ağırlıkları 13,58, 14,06, 13,02 ve 14,21, 15,03, 14,06 kg olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, besinin çeşitli dönemlerinde ortalama canlı ağırlık düzeyleri bakımından Saanen x Kıl Keçi (G₁) melezi oğlaklara ait değerlerin Kıl Keçisi oğlakların değerlerine göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kıl Keçi, Saanen x Kıl Keçi (G₁) Melezi, Besi Performansı, Besi Sistemi, Karkas Özellikleri

Fattening Performance, Slaughter and Carcass Characteristics of Hair Goat and Saanen x Hair Goat (G₁) Crossbred Kids Fattening in Different System

Abstract

In this study was aimed to crossbred male kids of the Hair goat and Saanen x Hair goat kids (G₁) fattening performance, slaughter and carcass characteristics intensive, semi-intensive and extensive conditions. When the research findings are evaluated; The total live weight gain were 17.83 kg, 19.39 kg, 18.29 kg and 17.88 kg, 18.24 kg, 17 32 kg. during the fattening period in Hair Goat and Saanen x Hair Goat (G₁) crossbred kids on the intensive, semi intensive and extensive fattening conditions respectively. Daily weight gain means were 131,77 g, 159,82 g, 134,37 g and 137,72 g, 152,80 g, 130,00 g during the fattening period in Hair Goat and Saanen x Hair Goat (G₁) crossbred kids on the intensive, semi intensive and extensive fattening conditions respectively. Feed consumptions per kg live weight gain were 7,55 kg, 7,28 kg ve 7,00 kg and 7,07 kg in Hair Goat and Saanen x Hair Goat (G₁) crossbred kids on intensive and semi intensive fattening conditions respectively. Hot carcass weights were found as 13,58, 14,06 and 13,02 kg and 14,21, 15,03 and 14,06 kg for Hair Goat and Saanen x Hair Goat crossbred (G₁) kids raised under intensive system and semi-intensive systems, respectively. As a result, it was observed that the values of Saanen x Hair Goat (G₁) crossbred kids were higher in terms of average body weight at different periods of the fattening compared to the values of Hair Goat kids.

Keywords: Hair Goat, Saanen x Hair Goat (G₁), Fattening Performance, Fattening System, Carcass Characteristics

1. Giriş

Keçi eti, gelişmekte olan ülkelerde önemli bir besin kaynağıdır (Upton, 2004). Keçiler, yem kaynakları potansiyelinin ve özellikle sulama olanaklarının kısıtlı bulunduğu yörelerde mevcut yem kaynaklarını verimli bir biçimde değerlendirerek, yetiştiricilerin gereksinimi olan et ve süt gibi hayvansal ürünleri

en ekonomik şekilde sağlayan hayvanlardır (Sandford, 1982; Yalçın ve ark., 2012). Türkiye’de keçi yetiştiriciliği yüzyıllardır geleneksel olarak yapılan bir üretim dalı olup yetiştirildikleri bölgenin ekonomisine ve sosyo-kültürel yapısına önemli düzeyde katkı sağlamaktadır (Bolacalı ve Küçük, 2012). Türkiye’de keçi ve oğlak etinin kırmızı et tüketimindeki payı %2,8’dir. Türkiye’de 10,922 milyon baş keçi bulunmakta olup sayısal olarak koyun ve sığırdan sonra üçüncü sırada gelmektedir (Anonim, 2018). Keçi yetiştiriciliğinde elde edilen gelirler dikkate alındığında et üretimi diğer verimlere kıyasla önemli bir yere sahiptir. Keçi eti, yüksek protein ve düşük yağ içeriği ile insan beslenmesi açısından önem taşımaktadır. Et kalitesini genotip, cinsiyet, yaş ve besleme koşulları gibi bazı faktörler etkilemektedir (Johnson ve diğ., 1995; Boyazoglu ve Morand-Fehr, 2001).

Ülkemizde keçi karkas ağırlığı ortalaması yaklaşık 18 kg’dır. Dünya’da keçi karkas ortalamasının 12 kg’ı geçmediği düşünülürse, bu yüksek karkas ağırlığı ortalaması, üretimin oğlak ağırlıklı olmadığına göstergesidir. Türkiye’de de kaliteli keçi eti üretimi için oğlak eti üretiminin artırılması gerekmektedir. Türkiye’de yetiştiricilerin oğlak eti üretimi, doğal büyüme sonunda, analarıyla meraya giden oğlakların yaklaşık 7-8 aylıkken pazarlanmasıyla gerçekleşir. Bu şekilde yetiştirilen oğlak karkaslarının ağırlığı ortalama 6-8 kg’dır (Taşkın ve diğ., 2003). Oğlak eti üretimini artırmak amacıyla; düşük ağırlıktaki karkasların elde edildiği ekstansif üretim sistemleri yerine, bakım ve besleme koşullarının optimize edildiği ve oğlakların süttten kesim sonrası besiyeye tabi tutulduğu entansif ya da yarı entansif üretim sistemleri uygulanabilir (Yalçın, 2011).

Kasaplık hayvanlarda, ırk, yaş, cinsiyet, kesim ağırlığı ve beslenme gibi faktörlerden etkilenen karkas randımanı (Özcan ve diğ., 2008), et miktarı ya da veriminin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Karkastaki et miktarının artması ekonomik anlamda karkasa katkı sağlarken, yağ miktarının artması karkas kalitesini olumsuz etkiler. Bu nedenle et pazarı, yağsız et oranı yüksek ve soğuk depolamadaki kayıpların önüne geçebilmek adına belli bir derecede yağlılığa sahip olan konformasyonu iyi karkas beklentisi içindedir (Peña ve diğ., 2007).

Bu çalışmada, entansif, yarı entansif ve ekstansif koşullarda besiyeye alınan Kıl keçi ve Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi erkek oğlakların besi performansı, kesim ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Araştırmanın hayvan materyalini 2.5-3 aylık yaşta süttten kesilmiş 30 baş Kıl keçi ve 30 baş Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi tekiz erkek oğlaklar oluşturmuştur. Oğlaklar 2 haftalık bir alıştırmaya besisinden sonra denemeye başlanmıştır.

Entansif, yarı entansif ve ekstansif besiyeye alınan bütün hayvanların günlük kuru madde (KM) esasına göre günlük besin madde gereksinimleri NRC (2001)’e göre canlı ağırlıklarının %4.3’ü olarak belirlenmiştir. Yarı entansif beside hayvanların ihtiyaç duyduğu kuru madde miktarı biçme metodu ile haftalık olarak hesaplanarak mera tüketimi belirlenmiş ve geri kalan kısmı ise kesif yemden sağlanacak şekilde verilmiştir. Ekstansif gruptaki hayvanlara herhangi bir ilave yemleme yapılmamıştır. Hayvanların entansif beslenmesinde kaba yem olarak kuru çayır otu, kesif yem olarak kuzu besi yemi kullanılmıştır. Hayvanların beslenmesinde kullanılan kaba yem ve kesif yemler için; kuru madde (KM), ham protein (HP), ham yağ (HY) ve ham kül (HK) analizleri A.O.A.C., (1990)’nin bildirdiği gibi, ham selüloz (HS) asit çözücülerde çözünmeyen lifli maddeler (ADF) ve nötr çözücülerde çözünmeyen lifli maddelerin (NDF) analizleri Van Soest ve diğ. (1991)’in bildirdiği gibi Ankom Fiber Analyzer 2000 cihazı kullanılarak, organik madde (OM) değerleri ise hesaplama yoluyla belirlenmiştir. Elde edilen veriler **Çizelge 1**’de verilmiştir.

Çizelge 1. Beside kullanılan yemlerin ve meradan alınan örneklerin besin madde içerikleri (%)

	Kuru çayır otu	Konsantre Yem	Mera otu
Kuru madde	89.40	90.00	92.43
Ham protein	7.09	17.00	12.43
Ham yağ	1.25	3.00	2.91
Ham selüloz	34.90	10.00	28.74
Ham kül	8.01	9.00	8.84
Organik madde	81.36	81.00	83.37
ADF	41.58	21.61	31.32
NDF	67.89	42.17	51.27

Araştırmada kullanılan 60 baş erkek oğlak; entansif, yarı entansif ve ekstansif olmak üzere üç farklı sistemde besiyeye alınmıştır. Entansif ve yarı entansif besideki oğlakların hepsi bireysel bölmelerde, ekstansif besideki oğlaklar ise grup olarak barındırılmıştır. Oğlakların besi süresince canlı ağırlık tespitleri 98. güne kadar 15 günde bir daha sonrasında ise haftada bir olmak üzere tartımlar yapılmıştır. Entansif ve yarı entansif besiyeye alınan tüm oğlaklarda verilen ve artan yemlerin günlük tartım kayıtları her sabah alınarak grupların yem tüketimleri ve yemden yararlanma değerleri belirlenmiştir (YYO: GYT, g/GCAA, g). Yarı entansif gruptaki oğlakların biçme metodu ile haftalık mera tüketimi belirlenmiş ve mevcut hayvan sayısına bölünerek bireysel yem tüketimleri hesaplanmıştır. Mera grubundaki hayvanlara ek bir yemleme yapılmamıştır.

Kesim ve karkas özelliklerini belirlemek amacıyla besiyeye alınan tüm oğlaklar besi sonunda kesim öncesi canlı ağırlıkları belirlenerek kesime alınmıştır. Kesim işlemi tamamlandıktan ve sıcak karkas üzerinde gerekli işlemler yapıldıktan sonra karkaslar +4°C'deki soğuk hava deposuna konulmuş ve 24 saat dinlenmeye bırakılmıştır. Dinlendirme işleminden sonra soğuk karkas ağırlığı alınmıştır. Soğuk karkas, Colomer-Rocher ve diğ. (1987) tarafından bildirilen “Akdeniz Ülkeleri için Geliştirilmiş Standart Karkas Parçalama Yöntemi”ne göre parçalara ayrılmıştır. Karkasların parçalanmasında uygulanan standart karkas parçalama yönteminde, kesimden ve derinin yüzölüp iç organların çıkarılmasından sonra karkas üzerinde sadece böbrekler, testisler, böbrek leğen yağları ve kısmen diyafram kalmaktadır. Kesim sırasında karkasın üzerinde bırakılan böbrekler, testisler ile böbrek ve leğen yağları, soğutulmuş karkastan çıkarılıp tartıldıktan sonra, karkas omurga boyunca iki eşit parçaya bölünmüştür. Karkas çalışmalarının yürütüldüğü sol yarım karkaslar; boyun, omuz (kol), etek (boş böğür), but ve sırt-bel olmak üzere 5 ana parçaya ayrılmıştır ve parça ağırlıkları ayrı ayrı kayıt altına alınmıştır. Araştırma kapsamında, karkas kalitesi özelliği olarak sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları ve randımanları, M. longissimus dorsi (MLD) kesit alanı, çeşitli karkas parçalarının ağırlıkları ve oranları incelenmiştir.

Oğlaklarda kesim ve karkas özelliklerine ilişkin elde edilen veriler SPSS (Box ve diğ., 1971) istatistik paket programında analiz edilmiştir. İncelen tüm veriler üzerine besleme şeklinin etkisini belirlemek için tesadüf parselleri deneme desenine göre analize tabi tutulmuştur. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1 Oğlakların Besi Performansı

3.1.1 Besinin çeşitli dönemlerinde canlı ağırlık artışları

Araştırma materyali oğlaklarda besi boyunca canlı ağırlık değişimini izlemek ve günlük ortalama canlı ağırlık artışlarını saptamak üzere 98. güne kadar 15 günde bir daha sonrasında ise haftada bir yapılan tartım sonuçları **Çizelge 2**'de; dönemler itibarıyla canlı ağırlık artışı ve besi süresince günlük ortalama canlı ağırlık artışları **Çizelge 3** ve **Çizelge 4**’te verilmiştir.

Çizelge 2. Besinin çeşitli dönemlerinde ortalama canlı ağırlıklar (kg)

Dönemler	ENTANSİF BESİ				YARI ENTANSİF BESİ				EKSTANSİF BESİ				Sig.
	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	
Besi başı ağırlığı	10	9.69±0.58	10	11.61±0.90	10	9.98±0.73	10	11.59±0.85	10	9.88±0.53	10	11.95±0.46	0.071
14. gün ağırlığı	9	10.89±0.58	10	12.96±0.94	10	11.31±0.74	10	12.95±0.88	10	11.10±0.54	10	13.24±0.46	0.060
28. gün ağırlığı	9	12.26±0.58c	10	14.46±1.11abc	10	12.87±0.74abc	9	14.97±0.89a	10	12.49±0.57bc	10	14.71±0.45ab	0.033
42. gün ağırlığı	9	13.89±0.54c	10	16.24±1.20abc	10	14.70±0.74abc	9	16.77±0.93a	10	14.11±0.60bc	10	16.32±0.44ab	0.035
56. gün ağırlığı	9	15.53±0.57c	10	18.21±1.31ab	10	16.75±0.78abc	9	18.85±1.00a	10	15.86±0.65bc	10	18.12±0.44ab	0.032
70. gün ağırlığı	9	17.30±0.62c	9	20.34±1.43ab	9	19.34±0.94abc	9	21.20±1.10a	10	17.79±0.71bc	10	20.08±0.46abc	0.029
84. gün ağırlığı	9	19.25±0.73c	9	22.61±1.55ab	9	21.92±1.11abc	9	23.80±1.22a	10	19.85±0.79bc	10	22.18±0.50abc	0.025
98. gün ağırlığı	9	21.38±0.88c	9	25.02±1.67ab	8	25.18±1.37ab	9	26.66±1.36a	10	22.04±0.89bc	10	24.37±0.56abc	0.018
105. gün ağırlığı	9	22.46±0.97c	9	25.96±1.54abc	8	26.50±1.37ab	9	28.00±1.36a	10	23.17±0.94bc	10	25.49±0.59abc	0.012
112. gün ağırlığı	9	23.59±1.06b	9	26.08±1.31ab	7	26.79±1.03ab	8	28.22±1.17a	9	24.78±0.88b	10	26.65±0.64ab	0.036
119. gün ağırlığı	9	24.71±1.09	8	26.29±1.05	6	27.33±0.74	4	26.78±0.99	8	25.71±0.96	10	27.71±0.61	0.176
126. gün ağırlığı	8	24.99±0.78b	6	26.91±1.06ab	5	28.22±0.55a	4	28.18±0.95a	7	26.28±0.81ab	8	28.19±0.55a	0.025
133. gün ağırlığı	8	25.98±0.69b	6	27.73±0.93ab	5	28.55±0.19a	4	28.35±0.40a	7	27.33±0.76ab	8	28.83±0.39a	0.028
147. gün ağırlığı	7	26.54±0.56	4	27.33±0.57	1	28.70±0.00	1	28.00 ± 0.00	6	28.33±0.85	4	29.12±0.23	0.156
154. gün ağırlığı	6	26.48±0.59	3	26.70±0.91	-	-	-	-	4	26.62±1.70	3	28.45±0.15	0.678

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P < 0.05$).

Besi başlangıç ağırlıkları; Kıl keçi ve Saanen x Kıl keçi (G_1) melezi oğlakların entansif, yarı entansif ve ekstansif beside sırasıyla 9.69 kg, 9.98 kg, 9.88 kg ve 11.61 kg, 11.59 kg, 11.95 kg; besi sonu canlı ağırlıkları 26.48 kg, 28.70 kg, 26.62 kg ve 26.70 kg, 28.00 kg, 28.45 kg olarak belirlenmiştir. Besi süreleri sonunda Kıl keçi ve Saanen x Kıl keçi (G_1) melezi oğlaklarda entansif, yarı entansif ve ekstansif beside sırasıyla toplam 17.83 kg, 19.39 kg, 18.29 kg ve 17.88 kg, 18.24 kg, 17.32 kg canlı ağırlık artışı sağlanmıştır.

Elde edilen veriler incelendiğinde beside 56, 70, 84 ve 98. gün canlı ağırlık artışlarına bakıldığında Saanen x Kıl keçi (G_1) melezi oğlakların Kıl keçisi oğlaklarından ve yarı entansif besi grubundaki oğlakların entansif ve ekstansif besi grubu oğlaklarından daha fazla canlı ağırlık artışı sağladığı belirlenmiştir. Belirtilen dönemlerdeki ortalama canlı ağırlık artışı bakımından gruplar arasında farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Günlük ortalama canlı ağırlık artışı açısından bütün dönemlere bakıldığında gruplar arası farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Yarı entansif besi grubundaki Kıl keçisi oğlakların en yüksek (0.159 ± 0.012) ve ekstansif besi grubundaki Saanen x Kıl keçi (G_1) melezi oğlakların en düşük (0.130 ± 0.005) canlı ağırlık artışına sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 3. Besinin çeşitli dönemlerinde ortalama canlı ağırlık artışları (kg)

		ENTANSİF BESİ				YARI ENTANSİF BESİ				EKSTANSİF BESİ			
		Kıl keçi		Saanen x Kıl keçi (G ₁)		Kıl keçi		Saanen x Kıl keçi (G ₁)		Kıl keçi		Saanen x Kıl keçi (G ₁)	
Dönemler	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	Sig.
Besi başı ağırlığı	10	1.20±0.04	10	1.35±0.06	10	1.33±0.06	10	1.36±0.05	10	1.22±0.04	10	1.29±0.04	0.103
14. gün ağırlığı	9	1.37±0.06	10	1.59±0.09	10	1.57±0.09	9	1.60±0.06	10	1.39±0.05	10	1.47±0.05	0.077
28. gün ağırlığı	9	1.63±0.16	10	1.78±0.11	10	1.83±0.11	9	1.81±0.07	10	1.62±0.07	10	1.62±0.06	0.421
42. gün ağırlığı	9	1.65±0.10b	10	1.98±0.14ab	10	2.06±0.14a	9	2.08±0.10a	10	1.76±0.08ab	10	1.80±0.08ab	0.035
56. gün ağırlığı	9	1.77±0.12b	10	2.13±0.15ab	9	2.35±0.21a	9	2.35±0.11a	10	1.93±0.09b	10	1.96±0.09ab	0.014
70. gün ağırlığı	9	1.95±0.15b	9	2.28±0.15ab	9	2.58±0.25a	9	2.61±0.15a	10	2.07±0.11b	10	2.11±0.11b	0.019
84. gün ağırlığı	9	2.13±0.18b	9	2.41±0.16ab	8	2.86±0.28a	9	2.86±0.17a	10	2.20±0.12b	10	2.20±0.11b	0.006
98. gün ağırlığı	9	1.09±0.09	9	0.94±0.25	8	1.32±0.11	9	1.35±0.12	10	1.13±0.06	10	1.12±0.06	0.269
105. gün ağırlığı	9	1.13±0.10	9	1.12±0.12	7	1.28±0.17	8	0.93±0.23	9	1.10±0.12	10	1.16±0.06	0.667
112. gün ağırlığı	9	1.11±0.07	9	1.15±0.14	6	1.27±0.15	4	1.38±0.11	8	1.18±0.05	10	1.06±0.07	0.388
119. gün ağırlığı	9	1.17±0.08	8	1.29±0.12	5	1.44±0.16	4	1.41±0.12	7	1.26±0.06	8	1.15±0.05	0.221
126.gün ağırlığı	8	1.00±0.17	6	0.82±0.24	5	0.33±0.49	4	0.17±0.66	7	1.05±0.26	8	0.64±0.22	0.347
133. gün ağırlığı	8	1.00±0.18	6	0.55±0.64	1	0.54±0.00	1	0.79±0.00	6	1.11±0.16	4	0.89±0.26	0.829
147. gün ağırlığı	7	0.18±0.18	4	-0.29±0.29	-	-	-	-	4	0.21±0.44	3	-0.77±0.23	0.130
154. gün ağırlığı	6	1.20±0.04	3	1.35±0.06	10	1.33±0.06	10	1.36±0.05	10	1.22±0.04	10	1.29±0.04	0.103

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

Çizelge 4. Besinin çeşitli dönemlerinde günlük ortalama canlı ağırlık artışları (g)

		ENTANSİF BESİ				YARI ENTANSİF BESİ				EKSTANSİF BESİ			
		Kıl keçi		Saanen x Kıl keçi (G ₁)		Kıl keçi		Saanen x Kıl keçi (G ₁)		Kıl keçi		Saanen x Kıl keçi (G ₁)	
Dönemler	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	Sig.
Besi başı ağırlığı	9	85.9±2.70b	10	96.3±4.10ab	10	94.8±4.60ab	10	99.4±3.00a	10	86.7±2.50b	10	92.2± 2.70ab	0.047
14. gün ağırlığı	9	97.8±4.20	10	113.4±6.70	10	111.8±6.30	9	114.0±4.10	10	99.4±3.70	10	104.8±3.40	0.074
28. gün ağırlığı	9	116.1±11.60	10	127.4±8.20	10	130.5±7.90	9	128.8±4.90	10	115.6±4.70	10	115.4±4.20	0.416
42. gün ağırlığı	9	117.7±7.0b	10	140.9±10.20ab	10	146.7±9.90a	9	148.4±7.0a	10	125.8±5.40ab	10	128.3±5.40ab	0.036
56. gün ağırlığı	9	126.1±8.3b	9	152.0±10.5ab	9	167.3±14.80a	9	168.0±8.20a	10	137.3±6.50b	10	140.0±6.50ab	0.013
70. gün ağırlığı	9	139.4±10.9b	9	162.7±11.10ab	9	184.3±18.0a	9	186.0±10.50a	10	147.7±7.60b	10	150.3±7.60b	0.020
84. gün ağırlığı	9	152.3±13.1b	9	172.1±11.50ab	8	204.3±19.80a	9	203.6±12.30a	10	156.7±8.80b	10	156.5±7.90b	0.006
98. gün ağırlığı	9	155.2±13.50	9	134.2±35.90	8	188.3±16.10	9	192.4±17.30	10	161.1±8.40	10	160.3±7.90	0.267
105. gün ağırlığı	9	161.4±14.0	9	160.5±17.10	7	183.6±24.70	8	132.5±32.60	9	156.8±16.80	10	166.0±8.50	0.657
112. gün ağırlığı	9	159.1±10.60	8	163.6±19.80	6	180.7±21.40	4	196.5±16.30	8	167.5±7.50	10	151.3±10.40	0.393
119. gün ağırlığı	8	167.5±11.40	6	184.0±16.80	5	205.0±22.9	4	201.0±16.8	7	180.0±8.6	8	164.3±7.2	0.224
126.gün ağırlığı	8	142.1±24.70	6	117.2±34.30	5	47.4±70.4	4	24.8±93.6	7	150.3±36.4	8	91.3±31.8	0.349
133. gün ağırlığı	7	142.0±260	4	77.5±90.70	1	77.0±0.0	1	113.0±0.0	6	158.0±23.3	4	127.5±37.2	0.828
147. gün ağırlığı	6	26.2±25.50	3	-41.7±41.30	-	-	-	-	4	24.4±48.5	3	-110.3±33.0	0.110
154. gün ağırlığı	9	85.9±2.70b	10	96.3±4.10ab	10	94.8±4.60ab	10	99.4±3.00a	10	86.7±2.50b	10	92.2± 2.70ab	0.047

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

3.1.2 Beside günlük yem tüketimi ve yemden yararlanma

Araştırma materyali oğlakların yem tüketimlerine ilişkin tanımlayıcı değerler **Çizelge 5** ve **Çizelge 6**'da verilmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde besi süresince tüketilen ortalama günlük konsantre yem miktarı Kıl keçi ve Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi oğlaklarda entansif ve yarı entansif beside

sırasıyla; 1.08 kg, 1.22 kg ve 1.13 kg, 1.22 kg olarak ve 1kg canlı ağırlık artışı için tüketilen ortalama yem miktarı aynı sıra ile 7.55 kg, 7.28 kg ve 7.0 kg, 7.07 kg olarak tespit edilmiştir. Tüm besi dönemleri incelendiğinde gruplar arasındaki tüketilen ortalama yem miktarı farklılıkları istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$) ancak aynı grup içinde genotipler arasında farklılık istatistiki anlamda önemli değildir. Grupların 1 kg canlı ağırlık artışı için tükettiği konsantre yem miktarı incelendiğinde en düşük değere, entansif besi grubundaki Saanen x Kıl keçi (G_1) melezi oğlakların (7.00 ± 0.35) sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 5. Besinin çeşitli dönemlerinde ortalama günlük yem tüketimi (g)

ENTANSİF BESİ					YARI ENTANSİF BESİ				
		Kıl keçi	Saanen x Kıl keçi (G_1)				Kıl keçi	Saanen x Kıl keçi (G_1)	
Dönemler	n	$\bar{x}\pm s\bar{x}$	n	$\bar{x}\pm s\bar{x}$	n	$\bar{x}\pm s\bar{x}$	n	$\bar{x}\pm s\bar{x}$	Sig.
14. gün	9	394.44 $\pm$ 21.67	10	466.00 $\pm$ 33.31	10	410.00 $\pm$ 28.79	10	470.00 $\pm$ 32.46	0.196
28. gün	9	626.67 $\pm$ 37.27	10	730.00 $\pm$ 63.33	10	762.00 $\pm$ 43.91	9	773.33 $\pm$ 55.53	0.204
42. gün	9	736.67 $\pm$ 37.27	10	840.00 $\pm$ 63.33	10	912.00 $\pm$ 47.37	9	890.00 $\pm$ 47.22	0.092
56. gün	9	796.67 $\pm$ 37.27b	10	910.00 $\pm$ 63.33ab	10	1042.50 $\pm$ 48.08a	9	1025.00 $\pm$ 41.48a	0.005
70. gün	9	886.67 $\pm$ 37.27b	9	995.00 $\pm$ 60.46b	9	1199.00 $\pm$ 54.37a	9	1197.78 $\pm$ 45.94a	<0.001
84. gün	9	1005.56 $\pm$ 41.2b	9	1100.00 $\pm$ 52.17b	9	1288.89 $\pm$ 57.6a	9	1343.89 $\pm$ 44.75a	<0.001
98. gün	9	1137.78 $\pm$ 46.45b	9	1190.00 $\pm$ 52.17b	8	1440.63 $\pm$ 35.08a	9	1461.11 $\pm$ 43.92a	<0.001
105. gün	9	1293.33 $\pm$ 56.86c	9	1413.00 $\pm$ 51.51bc	8	1466.25 $\pm$ 34.69b	9	1632.22 $\pm$ 41.69a	<0.001
112. gün	9	1341.11 $\pm$ 62.55c	9	1425.56 $\pm$ 40.21bc	7	1520.00 $\pm$ 38.36ab	8	1621.25 $\pm$ 28.69a	0.001
119. gün	9	1375.56 $\pm$ 57.81b	8	1475.56 $\pm$ 44.07ab	6	1471.67 $\pm$ 32.08ab	4	1612.50 $\pm$ 51.54a	0.047
126. gün	8	1405.00 $\pm$ 46.41c	6	1467.50 $\pm$ 42.92bc	5	1596.00 $\pm$ 38.42ab	4	1615.00 $\pm$ 39.48a	0.012
133. gün	8	1445.00 $\pm$ 51.96b	6	1494.29 $\pm$ 39.87b	5	1712.00 $\pm$ 45.43a	4	1732.50 $\pm$ 26.89a	<0.001
147. gün	7	1460.00 $\pm$ 61.41	4	1445.00 $\pm$ 38.84	-	-	-	-	0.157
154. gün	6	1501.67 $\pm$ 71.01	3	1513.33 $\pm$ 48.42	-	-	-	-	0.918
Ortalama Günlük Yem Tüketimi		1082.90 $\pm$ 28.05b		1130.84 $\pm$ 36.87b		1222.99 $\pm$ 28.11a		1223.50 $\pm$ 26.29a	0.004

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık çok önemlidir ($P<0.001$).

Çizelge 6. Besinin çeşitli dönemlerinde 1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimi (kg)

ENTANSİF BESİ					YARI ENTANSİF BESİ				
		Kıl keçi	Saanen x Kıl keçi (G_1)				Kıl keçi	Saanen x Kıl keçi (G_1)	
Dönemler	n	$\bar{x}\pm s\bar{x}$	n	$\bar{x}\pm s\bar{x}$	n	$\bar{x}\pm s\bar{x}$	n	$\bar{x}\pm s\bar{x}$	Sig.
14. gün	9	4.63 $\pm$ 0.28	10	4.82 $\pm$ 0.26	10	4.43 $\pm$ 0.43	10	4.85 $\pm$ 0.30	0.770
28. gün	9	6.49 $\pm$ 0.47	10	6.36 $\pm$ 0.36	10	7.03 $\pm$ 0.64	9	6.79 $\pm$ 0.45	0.775
42. gün	9	6.77 $\pm$ 0.64	10	6.59 $\pm$ 0.34	10	7.23 $\pm$ 0.64	9	6.93 $\pm$ 0.33	0.839
56. gün	9	6.98 $\pm$ 0.53	10	6.50 $\pm$ 0.33	10	7.36 $\pm$ 0.59	9	6.97 $\pm$ 0.26	0.625
70. gün	9	7.28 $\pm$ 0.55	9	6.62 $\pm$ 0.35	9	7.72 $\pm$ 0.71	9	7.22 $\pm$ 0.34	0.512
84. gün	9	7.55 $\pm$ 0.63	9	6.87 $\pm$ 0.38	9	7.44 $\pm$ 0.73	9	7.37 $\pm$ 0.37	0.829
98. gün	9	7.81 $\pm$ 0.58	9	7.05 $\pm$ 0.41	8	7.55 $\pm$ 0.82	9	7.35 $\pm$ 0.42	0.802
105. gün	9	8.63 $\pm$ 0.51	9	8.34 $\pm$ 0.54	8	8.25 $\pm$ 0.80	9	8.01 $\pm$ 0.50	0.897
112. gün	9	8.58 $\pm$ 0.45	9	8.40 $\pm$ 0.67	7	7.95 $\pm$ 0.96	8	8.61 $\pm$ 0.74	0.907
119. gün	9	8.89 $\pm$ 0.58	8	8.24 $\pm$ 0.71	6	7.96 $\pm$ 0.86	4	8.39 $\pm$ 0.77	0.785
126. gün	8	8.57 $\pm$ 0.44	6	8.00 $\pm$ 0.68	5	8.20 $\pm$ 0.93	4	8.24 $\pm$ 0.80	0.928
133. gün	8	8.67 $\pm$ 0.36	6	8.67 $\pm$ 0.54	5	7.00 $\pm$ 0.30	4	7.61 $\pm$ 0.40	0.390
147. gün	7	8.72 $\pm$ 0.37	4	8.77 $\pm$ 0.43	-	-	-	-	0.937
Ortalama 1kg caa için tüketilen yem		7.55 $\pm$ 0.45		7.00 $\pm$ 0.35		7.28 $\pm$ 0.70		7.07 $\pm$ 0.30	0.835

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık çok önemlidir ($P<0.001$).

3.2 Oğlaklarda Kesim ve Karkas Özellikleri

Kıl keçi ve Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi oğlaklar besi sonrası kesime sevk edilmiştir. Tespit edilen kesim ve karkas özelliklerine ait ortalamalar **Çizelge 7** ve **Çizelge 8'** de verilmiştir. Kesim ve karkas özelliklerinin değerlendirilmesinde sıcak karkas ağırlığı ve karkas randımanı özellikleri önemlidir. Kıl keçi ve Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi oğlaklarda entansif, yarı entansif ve ekstansif beside sıcak karkas ağırlıkları sırasıyla 13.58±0.48 kg, 14.06±0.27 kg, 13.02±0.17 kg ve 14.21±0.59 kg, 15.03±0.53 kg, 14.06±0.20 kg olarak bulunmuştur. Sıcak karkas ağırlığı bakımından her besi yöntemi bakımından genotipler arasında istatistiki olarak bir farklılık bulunmamıştır. Sadece yarı entansif Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi oğlakların sıcak karkas ağırlıkları entansif Kıl keçi grubu oğlaklardan yüksek bulunmuştur. Bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Sıcak karkas randımanları sırasıyla %48.36±0.58, %47.35±0.96, %45.19±0.63 ve %48.11±0.67, %50.07±1.12, %48.13±0.38 olarak tespit edilmiştir. Yarı entansif besi grubu Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi oğlakların diğer gruplara göre daha yüksek canlı ağırlık ve kesim ortalamalarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Çizelge 7. Kıl keçi ve Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi oğlakların bazı kesimhane özelliklerine ait ortalama değerler

	ENTANSİF BESİ		YARI ENTANSİF BESİ		EKSTANSİF BESİ		Sig.
	Kıl keçi	Saanen x Kıl keçi (G ₁)	Kıl keçi	Saanen x Kıl keçi (G ₁)	Kıl keçi	Saanen x Kıl keçi (G ₁)	
	n=9	n=9	n=8	n=10	n=9	n=9	
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	
Kesimhane ağırlığı (kg)	26.06±0.85	26.46±0.89	28.74±0.63	28.99±0.60	26.87±0.56	28.22±0.35	0.391
Sıcak karkas ağırlığı (kg)	13.58±0.48b	14.21±0.59ab	14.06±0.27ab	15.03±0.53a	13.02±0.17b	14.06±0.20ab	0.030
Sıcak karkas randımanı (%)	48.36±0.58ab	48.11±0.67ab	47.35±0.96b	50.07±1.12a	45.19±0.63c	48.13±0.38ab	0.002
Baş ağırlığı (kg)	1.78±0.06b	2.09±0.05a	1.90±0.04b	2.12±0.03a	1.83±0.05b	2.14±0.04a	<0.001
Dört ayak ağırlığı (kg)	0.83±0.02	0.81±0.03	0.81±0.03	0.79±0.03	0.78±0.03	0.78±0.02	0.654
Post ağırlığı (kg)	2.64±0.12ab	2.27±0.13c	2.91±0.11a	2.39±0.11bc	2.61±0.11ab	2.12±0.05c	<0.001
İç yağ ağırlığı (kg)	0.44±0.06a	0.39±0.05ab	0.37±0.04abc	0.24±0.03c	0.34±0.04abc	0.30±0.03bc	0.032
Takım ağırlığı (kg)	1.12±0.04c	1.31±0.05b	1.29±0.05b	1.50±0.05a	1.19±0.05bc	1.28±0.04b	<0.001

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

Kıl keçi ve Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi oğlaklarda entansif, yarı entansif ve ekstansif beside soğuk karkas ağırlıkları sırasıyla 13.37±0.47 kg, 13.75±0.27 kg, 12.81±0.17 kg ve 13.85±0.50 kg, 14.22±0.40 kg, 13.88±0.20 kg; soğuk karkas randımanı sırasıyla %47.62±0.59, %46.31±0.93, %44.45±0.58 ve %46.97±0.57, %47.41±0.83, %47.51±0.32 olarak tespit edilmiştir. Soğuk karkas ağırlığı bakımından her besi grubunda genotipler arasında bir farklılık bulunmazken yarı entansif Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi ve ekstansif Kıl keçi grubu oğlakları arasında bir farklılık tespit edilmiş, bu farklılık Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi oğlakları lehinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Soğuk karkas randımanları bakımından ekstansif besi grubunda Kıl keçi ve Saanen x Kıl keçi (G₁) grupları arasında Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi oğlaklar lehinde istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmuştur (P<0.05).

Çizelge 8. Kıl keçi ve Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi oğlakların çeşitli karkas özellikleri ve sol yarım karkasta karkas parçalarının ağırlıkları

	ENTANSİF BESİ		YARI ENTANSİF BESİ		EKSTANSİF BESİ		Sig.
	Kıl keçi	Saanen x Kıl keçi (G ₁)	Kıl keçi	Saanen x Kıl keçi (G ₁)	Kıl keçi	Saanen x Kıl keçi (G ₁)	
	n=9	n=9	n=8	n=10	n=9	n=9	
	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	
Soğuk karkas ağırlığı (kg)	13.37±0.47ab	13.85±0.50ab	13.75±0.27ab	14.22±0.40a	12.81±0.17b	13.88±0.20ab	0.047
Soğuk karkas randımanı (%)	47.62±0.59a	46.97±0.57a	46.31±0.93a	47.41±0.83a	44.45±0.58b	47.51±0.32a	0.009
Testis ağırlığı (kg)	0.11±0.01	0.09±0.00	0.11±0.01	0.11±0.01	0.11±0.00	0.11±0.00	0.153
Böbrek ağırlığı (kg)	0.05±0.00	0.06±0.01	0.05±0.00	0.06±0.01	0.06±0.00	0.05±0.01	0.754
Böbrek ve leğen yağı ağırlığı (kg)	0.28±0.03a	0.22±0.03ab	0.16±0.03bc	0.14±0.02c	0.17±0.02bc	0.13±0.01c	<0.001
Sol yarım karkas ağırlığı (kg)	6.67±0.24b	6.98±0.29ab	6.91±0.14ab	7.40±0.26a	6.39±0.08b	6.91±0.10ab	0.030
But ağırlığı (kg)	1.96±0.05bc	2.11±0.12abc	2.19±0.06a	2.16±0.06ab	1.93±0.04c	2.09±0.04abc	0.048
Ön kol ağırlığı (kg)	1.31±0.05ab	1.38±0.04ab	1.40±0.03a	1.40±0.04a	1.27±0.02b	1.38±0.04ab	0.043
Sırt-Bel ağırlığı (kg)	1.72±0.11	1.77±0.10	1.75±0.09	1.84±0.10	1.57±0.09	1.69±0.07	0.414
Omuz başı ağırlığı (kg)	0.64±0.06	0.69±0.05	0.71±0.07	0.75±0.10	0.63±0.05	0.77±0.06	0.571
Etek ağırlığı (kg)	0.57±0.05	0.54±0.04	0.56±0.02	0.54±0.03	0.54±0.03	0.55±0.04	0.982

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

Entansif besi grubu Kıl keçi oğlaklar yarı entansif ve ekstansif besi grubundaki her iki genotipteki oğlaklara göre daha yüksek böbrek ve leğen yağı ağırlığına sahip olduğu ve besi grupları arasındaki farklılıkların istatistiki olarak çok önemli (P<0.001) bulunduğu tespit edilmiştir. Karkasın yenilebilir önemli parçalarından but ağırlığı bakımından bir değerlendirme yapıldığında yarı entansif Kıl keçi genotipi entansif Kıl keçi ve ekstansif Kıl keçi grubundan daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılık istatistiki olarak önemlidir (P<0.05). Karkasın diğer önemli parçası olan ön kol ağırlığı bakımından bir değerlendirme yapıldığında yarı entansif Kıl keçi ve Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi oğlaklardan elde edilen ön kol ağırlığı ekstansif Kıl keçi grubundan daha yüksektir. Bu farklılık istatistiki olarak önemlidir (P<0.05).

4. Sonuç ve Öneriler

Çalışmadan elde edilen veriler değerlendirildiğinde besinin değişik dönemlerinde ortalama canlı ağırlık düzeyleri bakımından Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi oğlaklara ait değerlerin Kıl keçisi oğlakların değerlerine göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Canlı ağırlık artışlarına bakıldığında Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi oğlakların Kıl keçisi oğlaklarından ve yarı entansif besi grubundaki oğlakların entansif ve ekstansif besi grubu oğlaklarından daha fazla canlı ağırlık artışı sağladığı belirlenmiştir. Grupların 1 kg canlı ağırlık artışı için tükettiği konsantre yem miktarı incelendiğinde en düşük değere entansif besi grubundaki Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi oğlakların sahip olduğu tespit edilmiştir. Besi sonu canlı ağırlıkları ve besideki canlı ağırlık artışlarının entansif besideki her iki genotipte de belirgin olarak yüksek olması bekleniyordu, ancak keçiler mizaçları gereği kapalı alanda çok rahat olamamışlar ve öğün sayısı her ne kadar artırılrsa da yem israfına gitmişlerdir. Oğlak besisinde entansif besi yerine yarı entansif veya ekstansif besi metodlarının tercih edilmesi ile daha iyi sonuçlar elde edilebilir.

Kesim ve karkas özelliklerine ait sonuçlar değerlendirildiğinde yarı entansif besi grubu Saanen x Kıl keçi (G₁) melezi oğlakların diğer gruplara göre daha yüksek canlı ağırlık ve kesim ortalamalarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Entansif besi grubu Kıl keçi oğlaklar diğer gruplara göre daha yüksek böbrek ve leğen yağı ağırlığı elde edilmiştir. Yarı entansif besi Kıl keçi oğlaklarda ise diğer gruplara göre daha yüksek but ve ön kol ağırlığı ortalaması elde edilmiştir. Sıcak karkas randımanları

incelendiğinde en yüksek sıcak karkas randımanı değeri yarı entansif grupta Saanen x Kıl keçi (G₁) oğlaklarda elde edilmiştir. Bu sonucu yarı entansif gruptaki oğlakların canlı ağırlıklarının diğer gruplara göre daha yüksek olması desteklemektedir.

Yetiştiricilerin entansif besi yerine yarı entansif besi yöntemini tercih etmesi ve besi süresini ortalama 120 gün olarak alması daha yüksek kar elde etmeleri için önerilebilir.

5. Kaynaklar

Anonim 2018. <http://www.tuik.gov.tr>, Erişim Tarihi: 09.06.2018.

AOAC., 1990. Official methods of analysis. association of official analytical chemists, IAC, Arlington, Virginia, 22001.920.153.928.950.

Bolacalı M, Küçük M. 2012. Various body measurements of Saanen kids. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, 23:1, 23-28.

Boyazoglu J., Morand-Fehr P. 2001. Mediterranean dairy sheep and goat products and their quality a critical review, Small Ruminant Research, 40, 1-11.

Box G. E. P., Connor L. R., Cousio W. R., Davies O. L., Himsworth F. R., Sillitto G. P. 1971. The desing and analysis of industrial experiments, T ve A Constable Ltd. Edinburg, 623.

Colomer-Rocher F., Morand-Fehr P., Kirton A. H. 1987. Standart methods and procedures for goat evaluation, jointing and tissue seperation, Livestock Prod. Sci. 17, 149-157.

Johnson D. D., MCGowan C. H., Nurse G., Anous M. R. 1995. Breed type and sex effects on carcass traits, composition and tenderness of younggoats, Small Rumin Res, 57-63.

NRC., 2001. Nutrient requirements of dairy cattle, 7th Rev. Ed. National Academy Press, Washington,

Özcan M., Yılmaz A., Ekiz B. 2008. Gökçeada, Malta ve Türk Saanen'i süt oğlaklarının kesim, karkas ve et kalitesi özellikleri üzerine karşılaştırmalı araştırmalar, TOVAG Proje No: 107 O 280, İstanbul.

Peña F., Perea J., Garcia A., Acero R. 2007. Effects of weight at slaughter and sex on the carcass characteristics of florida suckling kids, Meat Science, 75,543-550.

Sandfort S. 1982. Institutional and economic issues in the development of goat and product markets. Proceedings of the Third International Conference Goat Production and Diseasee. 10-15 January, Tucson, Arizona, USA.

Taşkın T., Demirören E., Kaymakçı M. 2003. Saanen ve Bornova keçilerinde oğlak veriminin üretkenliği ve etkinliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40, 2, 33-40.

Upton, N. 2004. The Role of Livestock in economic development and poverty reduction.

Van Soest P. J., Robertson J. B., Levis B. A. 1991. Method for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition, J. Dairy Sci. 74, 3583-3597.

Yalçintan H. 2011. Gökçeada, Malta, Saanen ve Kıl keçisi oğlaklarının besi, kesim, karkas ve et kalitesi özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yalçintan H, Ekiz B, Özcan M. 2012. Carcass composition of finished kids from indigenous and dairy breeds, Journal of the Faculty of Veterinary Medicine Istanbul University, 38, 43-50.

Hall 3 Session 2

22 April 2019

Moderator: Dr. Taki Karşı

Yerli Kara Sığır Irkında Tüberküloza Dirençle İlişkili SLC11A1 (7400 G>A) Genindeki Polimorfizmin Belirlenmesi

Taki Karşlı¹ Ferit Karayel¹

¹Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 07058, Antalya, Türkiye
takikarsli@akdeniz.edu.tr

Özet

Mycobacterium bovis'in neden olduğu Sığır Tüberkülozu (BTB), önemli sığır hastalıklarından biridir. BTB sığır yetiştiriciliğinde ekonomik kayıpların yanı sıra, zoonoz bir hastalık olduğu için insanlarda ölümle bile sonuçlanan ciddi sağlık problemlerine yol açabilir. BTB hastalığına duyarlılık ya da dirençle ilişkili bazı aday genler belirlenmiştir. Bu genlerden birisi olan SLC11A1 sığır 2. kromozomu üzerindedir, 16 intron ve 15 ekzon içerir. Bu çalışmanın amacı, PCR-RFLP metodu kullanarak Yerli Kara sığır ırkında SLC11A1 (7400 G>A) genindeki polimorfizmlerin belirlenmesidir. Bu amaçla, SLC11A1 (7400C>G) geni üzerindeki 936 bp uzunluğundaki bölge PCR ile çoğaltılmış ve PCR ürünleri *Pst*I restriksiyon enzimi ile kesilmiştir. G ve C allel frekansları 0.245 ve 0.755 olarak hesaplanırken, GG, GC, CC genotip frekansları sırasıyla 0.000, 0.491 (26), 0.509 (27) olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak Yerli Kara sığır ırkında, tüberküloza direnç ile ilişkili SLC11A1 (7400 G>A) geni için GG genotipi tespit edilemezken GC genotipi (ikinci direnç genotipi) orta frekanslarda gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sığır, SLC11A1 geni, Tüberküloz, aday gen, polimorfizm

Identification of Polymorphism in SLC11A1 (7400 G>A) Gene Associated with Resistance to Tuberculosis in Anatolian Black Cattle Breed

Abstract

Bovine Tuberculosis (BTB) caused by *Mycobacterium bovis* is one of the important cattle diseases. In addition to significant economic losses in cattle breeding, BTB may lead to serious health problems; even resulting in death in humans, because of it is a zoonosis disease. Some candidate genes have been determined in relation to resistance or susceptibility to BTB. One of these genes is SLC11A1 on chromosome 2, contains 16 introns and 15 exons. The aim of this study, was to determine polymorphisms the SLC11A1 (7400 G>A) gene in Anatolian Black (AB) cattle breed by using PCR-RFLP method. For this purpose, 936 bp size region on the SLC11A1 (7400C>G) gene was amplified by PCR and PCR products were digested by *Pst*I restriction enzyme. While G and C allele frequencies were calculated as 0.245 and 0.755, the frequencies GG, GC, CC genotypes were calculated as 0.000, 0.491 (26), 0.509(27), respectively. In conclusion, the GG genotype couldn't be detected for the SLC11A1 (7400G>A) gene related with the resistance to tuberculosis in AB cattle breeds, whereas the CG genotype (second resistance genotype) was shown with medium frequencies.

Keywords: Cattle, SLC11A1 gene, Tuberculosis, candidate gene, polymorphism

Introduction

Bovine tuberculosis (BTB) is an infectious disease caused by predominantly by *Mycobacterium bovis*. Tuberculosis is generally a chronic debilitating disease in cattle. No symptoms occur in early stage of disease that is asymptomatic. But in the late stage there are signs like moist cough, low-grade fever and anorexia. Wildlife, livestock, and humans may be affected from tuberculosis. BTB may lead to serious health problems; even resulting in death in humans, because of it is a zoonosis disease. BTB has serious implications for the movement of animals and animal products, biodiversity, and public health and is of significant economic concern. (Kadarmideen et al. 2011; Roex et al. 2013; Bhaladhare et al. 2016). Bovine tuberculosis (BTB) is one of the economically important diseases because of some yield losses (such as loss of 10-25 % in milk production efficiency has been reported) and treatment

cost for cattle breeding. Tuberculosis is fourth most important livestock disease worldwide and annual economic losses are estimated to be around \$3 billion due tuberculosis (Sadana et al. 2015; Bhaladhare et al. 2016). There are a lot of genes [for example, Solute Carrier 11A1 (SLC11A1 or NRAMP1), Toll-like Receptor 2 (TLR2)] reported in relation to resistance or susceptibility to BTB disease in cattle breeds (Kadarmideen et al. 2011; Mundhe et al., 2016; Liu et al., 2017). These genes can be used in Marker Assisted Selection (MAS) studies for Bovine tuberculosis. For the first step of economical production in farm animal breeding should be used high breeding value and healthy animals. Major economic losses in livestock breeding are due to health problems. In addition to improving environmental factors, vaccination and drug use to prevention and control of diseases, it is also important to identify and work with genetically resistant individuals (Morris 2007; Ekim 2010). About 10% of the cattle population in Turkey consists of native breeds. Anatolian Black (AB) is the most raised native cattle breed in Turkey and population size is around 650,000 heads with including its crossbreds (HBS 2018). These breed are known to be quite resistant to harsh environmental conditions and several diseases. In this regard, the present study was aimed, identifying the genotypes, if any, related with resistance to tuberculosis in AB cattle breed and discussing the possibilities to use this gene in the MAS studies.

Material and Methods

Material

The material of study was DNA extracted from the bloods belonging to AB cattle breeds. The blood samples (n=53) belonging to AB cattle breed were randomly collected from four different farms in Eskişehir and Antalya province. Blood samples were taken (approximately 5 ml) from the jugular vein, using sample tubes containing K3 EDTA. The blood samples were stored at -20°C until DNA extraction.

Methods

DNA extraction

Genomic DNA extraction from blood samples was made using method by Miller et al. (1988). Agarose gels and spectrophotometer (NanoDrop-SD 1000) were used to determine DNA quality and quantity. DNA concentration was adjusted to approximately 50 ng/μl before PCR amplification.

PCR-RFLP Analysis

Fragments with 936 bp size on SLC11A1 (7400C>G) gene region were amplified in PCR process by using Forward: TGTGCTTCACATCTCCTTCCTA and Reverse: AGCACATTGAGCAGGTCGTT primers. The PCR protocol and reagents were given in Table 1. PCR process carried out in 0.2 ml PCR tubes to give a total volume of 30 ml (3 ml DNA + 27 ml PCR mix) by using Thermo Arktik Gradient Thermal Cycler. After PCR process, the 936 bp PCR product was digested with PstI restriction enzyme. Digestion process were performed a total volume of 17.5 μL as 8 μL PCR products digested with 8 μl H₂O, 1.2 μl enzyme buffer and 0.3 μl PstI restriction enzyme (10 U/μl). Digestion process was applied at 37 °C for 3 hours and the digestion products were separated by electrophoresis on a 2% agarose gel and visualized with ethidium bromide. The possible fragment sizes after digestion with PstI is 633 bp and 303 bp for the GG genotype; 709 bp and 227 bp for the CC genotype; 709 bp, 633 bp, 303 bp, and 227 bp for the CG genotype.

Statistical Analysis

Popgene 32 statistical program (Yeh et al., 1997) was used to calculate the allele and genotype frequencies in the SLCC11A1 gene and to test the Hardy Weinberg equilibrium in the populations.

Results and Discussion

In the PCR process, fragments of 936 bp were successfully amplified for SLC11A1 (7400C> G) gene (Figure 1). According to the digestion results of the PCR products with PstI restriction enzyme, CC and GC genotypes were determined in the Anatolian Black cattle breed while the GG genotype could not be determined (Figure 2). While G and C allele frequencies were calculated as 0.245 and 0.755, the frequencies GC and CC genotypes were calculated as 0.491 (26) and 0.509 (27), respectively.

Also, were detected significant deviation from H-W equilibrium ($P < 0.05$) for related gene in Anatolian Black population.

Li et al. (2017) reported that SLC11A1 is a useful candidate gene related to TB in Chinese Holstein cattle. It was reported that SNP, formed as a result of a point mutation on SLC11A1 (7400 G>A) gene in cattle, can be identified with PCR-RFLP analysis and that the animal carrying CG and GG genotypes from among the resulting genotypes (CC, CG and GG) are more resistant to tuberculosis. GG genotype related to resistance to tuberculosis for SLC11A1 (7400 G>A) gene was not found in the Anatolian Black cattle breed. Unlike our study, Li et al. (2017) have reported that frequency of GG genotype in case and control groups are as 0.09 and 0.21, respectively. In our study, GC and CC genotypes were determined as 0.49 and 0.51, respectively. Li et al. (2017) have reported that frequencies of GC and CC genotypes are 0.39 and 0.52 in case group, and 0.44 and 0.35 in control group. Although GG genotype could not be determined in the SLC11A1 (7400G>A) gene in relation with the resistance to tuberculosis in Anatolian Black cattle breed reared in Turkey, CG as the second resistance genotype has medium frequencies. Also, the deviation of Anatolian Black population from the Hardy-Weinberg equilibrium for the SLC11A1 (7400G>A) gene may be the sign of the insufficient genetic variation. The underlying reason of deviation from the Hardy-Weinberg equilibrium may be the fast reduction in the number of this breed. In conclusion; the genotypic structure of Anatolian Black cattle breed raised in Turkey was examined on the basis of SLC11A1 (7400 G>A) gene which were previously reported to have been related with resistance to BTB. CG genotype related to resistance to tuberculosis has been shown for the first time in Anatolian Black cattle breed. SLC11A1 (7400 G>A) gene can be included in the MAS programs for tuberculosis resistance in Anatolian Black cattle breed. However, should not be forgotten that population deviated from the Hardy-Weinberg equilibrium. It is useful to investigate the other candidate genes (such as Toll-like receptor gene) reported to be associated with tuberculosis resistance in this breed.

Acknowledgments

This research was financially supported by The Scientific Research Projects Coordination Unit of Akdeniz University with the project number of FYL-2017-2355.

References

- Bhaladhare A, Sharma D, Kumar A, Sonwane A, Chauhan A, Singh R, Kumar P, Yadav R, Baqir M, Bhushan B, Prakash O. 2016. Single nucleotide polymorphism in toll-like reseptor genes and case control association studies with bovine tuberculosis. *Vet. World.* 9(5): 458-464. DOI: 10.14202/vetworld.2016.458-464.
- Ekim B. 2010. Investigation of “Natural resistance associated macrophage protein 1 (NRAMP1)” gene polymorphism in native cattle breeds in Turkey. Phd (Vet) thesis, University of Ankara, Turkey.
- HBS, Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry, Hayvan Bilgi Sistemi (HBS), <https://hbs.tarbil.gov.tr/>, [Date of access: 31.05.2018]
- Kadarmideen HN, Ali AA, Thomson PC, Müller B, Zinsstag J. 2011. Polymorphisms of the SLC11A1 gene and resistance to bovine tuberculosis in African Zebu cattle. *Anim. Genet.* 42, 656-658. DOI: 10.1111/j.1365-2052.2011.02203.
- Liu K, Zhang, B, Teng Z, Wang Z, Wang Y, Dong G, Xu C, Qin B, Song C, Chai J, Li Y, Shi X, Shu X, Zhang Y. 2017. Association between SLC11A1 (NRAMP1) polymorphisms and susceptibility to tuberculosis in Chinese Holstein cattle. *Tuberculosis*, 103: 10-15. DOI: 10.1016/j.tube.2016.11.003.
- Miller S, Dykes D, Plesky HA. 1988. Simple salting out procedure for extracting DNA from human cells. *Nucleic Acids Research*, 16: 1215.
- Morris CA, 2007. A review of genetic resistance to disease in *Bos taurus* cattle. *Vet. J.* 174(3): 481-491. DOI: 10.1016/j.tvjl.2006.09.006

Mundhe UT, Das DN, Gandhi RS, Soumya NP. 2016. Molecular characterisation of toll like receptors 2 gene and its association with somatic cell count in Deoni cattle. J. Cell Tissue Research, 16: 5649-5654.

Le Roex N, van Helden PD, Koets AP, Hoal EG. 2013. Bovine TB in livestock and wildlife: what's in the genes?. Physiol. Genomics, 45: 631–637. DOI: [10.1152/physiolgenomics.00061.2013](https://doi.org/10.1152/physiolgenomics.00061.2013)

Sadana T, Singh RV, Singh SV, Saxena VK, Sharma D, Singh PK, Kumar N, Gupta S, Chaubey KK, Jayaraman S, Tiwari R, Dhama K, Bhatia AS, Sohal JS. 2015. Single nucleotide polymorphism of SLC11A1, CARD15, IFNG and TLR2 genes and their association with *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* infection in native Indian cattle population. IJBT, 14: 469-475.

Yeh FC, Yang RC, Boyle TBJ, Ye ZH, Mao JX. 1997. POPGENE, The user-friendly shareware for population genetic analysis, Molecular Biology and Biotechnology Centre, University of Alberta, Canada.

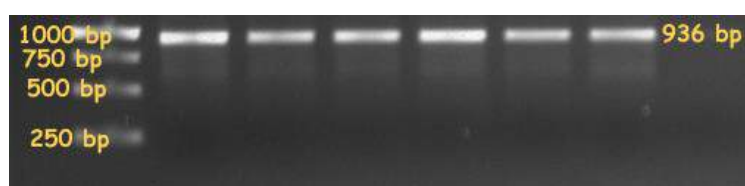


Figure 1. Agarose gel image of PCR products in AB cattle breed
Marker (M): Thermo 1kb; Cat. No: SM0311; 1% agarose gel

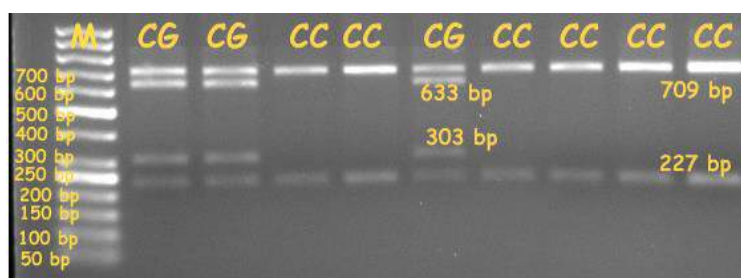


Figure 2. Agarose gel image for digestion of PstI restriction enzyme in AB cattle breed
Marker (M): Thermo 50 bp; Cat. No: SM0371; 2% agarose gel

Table 1. PCR program and content

PCR reagent	Amount μ l (1X)	PCR protocol	
H ₂ O	16	Initial den.	95°C, 5 min.
MgCl ₂	4	Denaturation	95°C, 45 sec.
10X buffer	3	Annealing	60 °C, 45 sec.
dNTPs	3 (2,5 mM/ μ l)	Extension	72 °C, 50 sec.
Forward primer	0.4 (10 pmol/ μ l)	Final ext.	72 °C, 5 min
Reverse primer	0.4 (10 pmol/ μ l)		
Taq	0.2		
DNA	3		

30
cycle

Some Morphological Traits Of Turkish Native Horses Raised In Province Of Artvin Of Turkey

Orhan Yilmaz

Ardahan University, Vocational High School of Posof, Posof, Ardahan
Corresponding author: zileliorhan@gmail.com

Abstract

This study was realized to determine the morphological traits Turkish Native Horses Raised in Province of Artvin affected by coat colour, and age. In this study a total of 43 female horses, was used in three age groups (3-8, 9-11 and 12-25 years). Data were analysed with the Minitab 18 statistical software program by using ANOVA and Student's T-Test. Descriptive statistics gave the following means: withers height 134.3 ± 0.61 cm, height at rump 134.7 ± 0.60 cm, body length 140.4 ± 1.08 cm, heart girth circumference 154.8 ± 0.98 cm, chest depth 61.6 ± 0.54 cm, chest width 41.0 ± 0.51 cm, rump width 47.9 ± 0.43 cm, tail length 91.9 ± 1.89 cm, cannon circumference 17.4 ± 0.17 cm, head length 54.2 ± 0.32 cm and ear length 13.2 ± 0.16 cm. In this study the frequencies of body coat colour of the sampled horses were gray 37.2%, bay 30.2%, black 18.6%, roan 7.0%, and chestnut 7.0%.

Keywords: *Body measurement, coat colour, Equus caballus, genetic resource, phenotypic trait.*

Siirt İlinde Besi Sığırcılığı İşletmelerinde Besi Uygulamalarının Belirlenmesi

Mustafa Kibar¹, Galip Bakır²

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, 42250, Konya

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, 46000, Kahramanmaraş

Sorumlu yazar: mustafakibar@siirt.edu.tr

Özet

Bu çalışma Siirt ilindeki besi sığırcılığı işletmelerinde besi uygulamalarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Veriler Siirt il Merkez, Pervari, Baykan ve Şirvan ilçelerinden 93 besi sığırcılığı yetiştiricisi ile yüz yüze anket yapılarak elde edilmiştir. İstatistik analiz için SPSS paket programı kullanılmıştır. İşletmelerde besi programı, ahır besisi (%45.6), mera+kesif yem (%30) ve mera (%14.4) şeklinde yapılmaktadır. Besi süresi sırasıyla (%49.4) 120-220 gün, (%33.3) 220 gün üzeri ve (%17.3) 60-120 gün şeklindedir. Besiye başlama yaşı (%51.9) 10-18 ay şeklinde bulunmuştur. İşletmecilerin %72.5'i hayvanlarını besi başında tartmamakta ve hayvanların tahmini besi başı canlı ağırlıkları (%47.1) 100-150 kg, (%44.3) 150-200 kg ve (%8.6) 200 kg üzeri olarak bulunmuştur. İşletmecilerin %87.5'i günlük canlı ağırlık takibi yapmadığını ve %62.5'i tahmini günlük canlı ağırlık artışının en çok 500-700 gr olduğunu tespit edilmiştir. Besi sonu canlı ağırlık tahminleri (%33.3) 300-400 kg, (%37.5) 400-500 kg ve (%23.6) 600-700 kg ve besi sonu tahmini karkas ağırlıkları en fazla (%42.3) 100-200 kg ve (%36.6) 200-300 kg olarak bulunmuştur. Besi sonuna kesim yaşı (%44.4), pazar şartları (%27.8) ve ihtiyaç (%20) durumu dikkate alınarak karar verilmektedir. İşletmelerin sadece %32.6'sında randıman hesaplanmakta ve tüm işletmelerde ortalama randıman oranı (%63.6) %50-60 olarak bulunmuştur. Besi sonunda hayvanlar (%53.6) tüccarlara ve (%30.3) kasaplara satılarak değerlendirilmektedir. İşletmecilerin %60'ı besi sonunda hayvanlarını değer fiyata satamadıklarını bildirmiştir. Bu durum (%79.2) piyasa şartları ve (%20.8) kaçak hayvan girişinden kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak, Siirt ili besi sığırcılığı iyi bir alt yapıya sahip olmasına rağmen, işletmeciler piyasa şartlarının çok değişken olması, ot ve yem fiyatlarının yüksek olması ve kaçak hayvan girişi nedeniyle bekledikleri karı yakalayamadıklarını belirtmişlerdir. Beside karlılığı artırmak için besi materyali içinde kültür ırkları oranının artırılması ve maliyetlerin düşürülmesi için ot ve yem desteklemesinin artırılması ile randımanı düşüren faktörlerin elemine edilmesi önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Siirt ili, Besi sığırcılığı, Besi uygulamaları

Determination of Fattening Applications in Beef Cattle Farms in Siirt Province

Abstract

This study was conducted to determine of fattening applications in beef cattle farms in Siirt province. Data were obtained from 93 beef cattle breeders by doing survey face to face in City centre, Baykan, Sirvan and Pervari districts. SPSS was used to statistical analysis. Fattening program are done in the way that barns (45.6%), pasture+concentrate feed (30%) and pasture(14.4%) in farms. Fattening time are (49.4%) 120-220 days, (33.3%) >220 days and (17.3%) 60-120 days, respectively. Age of fattening start was found as (51.9%) 10-18 months. 72.5% of the farmers do not weighs their animal in fattening start. Age of fattening start of beef cattles had notified as (47.1%) 100-150 kg, (44.3%) 150-200 kg and (8.6%) >200 kg. 87.5% of the farmers stated that they didn't keep a record related to live weight and 62.5% of them stated that daily live weigh increase as the most 500-700g. Estimations of fattening end live weigh were stated as (33.3%) 300-400 kg, (37.5%) 400-500 kg and (23.6%) 600-700 kg. Fattening end estimated carcass weighs were founded as the most (42.3%) 100-200 kg and (36.6%) 200-300 kg. End of fattening period is decided by evaluating cutting age (44.4%), market conditions (27.8%) and necessity case (20%). Performance was calculated in only 32.6% of farms and average performance rate was founded as (63.6%) in all farms. At the end of the fattening, animals are evaluated sold to (53.6%) merchants and (30.3%) butchers. 60% of the farmers stated that they couldn't sell their animals ideal price. This situation resulted from (79.2%) market conditions and (20.8%) illegal animals which came from abroad.

As a result, while beef cattle has a good substructure in Siirt province, the farmers stated that they couldn't get ideal profit due to hypervariable market conditions, high priced grass and forage and illegal animals. To increase productivity, it is advised that increasing culture race rate and removing factors that reduce performance in beef cattle farms.

Keywords: Siirt province, Beef cattle, Fattening applications

Giriş

Artan dünya nüfusu gıda tüketiminin artmasına ve bu durum da gıda üretiminin artırılması ihtiyacına neden olmuştur. Bununla birlikte dünya nüfusunun refah düzeyinin artması sadece gıda üretiminin artmasını değil aynı zamanda kalitesinin de artırılmasının gerektiğini tetiklemiştir. Aynı zamanda hem gıda miktarının hem de kalitesinin artırılması ile birlikte üreticiler açısından ise kalite ve miktarın daha az masrafla sağlanması da verimlilik açısından önemlidir. Türkiye’de üreticiler denilince köyden kente, 1 hayvanı olandan binlerce hayvanı olana birçok insan aklımıza gelmektedir. Gerek bitkisel gerek hayvansal üretim olsun işletmelerde birçok farklı uygulamalar yapılmaktadır. Bu uygulamaların çoğunluğu yeniliklerden uzak eski usullere göre devam ettirilmekte ve sonuç olarak da verimlilik düşmektedir. Durum tespitiye yönelik yapılan çalışmalar bölgelerin mevcut durumlarının belirlenmesi o bölgelere uygulanacak politikaların daha yararlı olabilmesi ve bilimsel yeniliklerin o bölgelere de aktarılabilmesi açısından önemlidir. Besi sığırcılığı da bu bakımdan önemli bir tarım dalı konumundadır. Türkiye’nin farklı bölgelerinde yıllardan beri besi sığırcılığı işletmelerinde mevcut durumların değerlendirilmesi amacıyla birçok çalışma yapılmıştır (Sabri ve Özçelik, 2016; Karakaş, 2002; Denli ve Demirel, 2016; Aydın ve Sarıkaya, 2012; Selda ve Uğurlu, 2006; Budağ ve Keçeci, 2013). Çalışmalar sonucunda genellikle işletmelere uygun ırkın dağlanmasının gerektiği, uygun besi şeklinin yaygınlaştırılmasının gerektiği, meraların ıslah edilmesinin gerektiği, yem bitkisi konusunda bilgi eksikliğinin giderilmesinin gerektiği ve işletmelere kredi imkânlarının sağlanması gerektiği gibi sonuçlar elde edilmiştir. Bu hususlarla birlikte Türkiye’de besi işletmelerinde yaşanan en büyük eksikliklerden birisi de kayıt tutmanın öneminin yetiştiriciler açısından benimsenmemiş olmasıdır.

Bu çalışma ile de Siirt ilinde besi sığırcılığı yapan işletmecilerin besi programı, besi esnasında kayıt tutma özellikleri, hayvanların besi sonunda nasıl değerlendirildiği ve istenilen fiyatta hayvanlarını satıp satamadıklarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Siirt ilinde 2017 yılı itibarıyla 324394 kişi bulunmaktadır (TÜİK, 2018). Siirt ilinde 2017 yılı itibarıyla 28147 baş sığır ve 1123116 baş koyun ve keçi bulunmaktadır. Siirt ilinin doğu ve kuzey bölgelerinde kış ayları daha soğuk ve yağışlı geçerken, güney ve güney batı bölgelerinde ise kış aylarının daha ılıman, yaz aylarının ise sıcak ve kurak bir iklime sahip olduğu belirtilmektedir. Siirt ilinde en yüksek sıcaklıklar Ağustos ve Eylül aylarında, en düşük sıcaklıklar da Ocak ve Şubat aylarında yaşanmaktadır. Nem oranı bakımından ise Aralık ve Ocak ayları %70 nem oranı ile en üst sırada yer alırken, yıllık ortalama nem oranı %51’dir (Turan ve ark., 2015). Siirt ili Türkiye’nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer almakta, Kurtalan, Pervari, Erüh, Şirvan, Baykan, Aydınlar olmak üzere 7 ilçeden oluşmaktadır (Şekil 1). Özellikle küçükbaş hayvan varlığı bakımından değerlendirildiğinde Siirt ilinde bu hayvancılık kolunun önemli bir hayvancılık faaliyeti olduğu açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma Siirt il Merkezi ve ilçelerinde (Baykan, Şirvan ve Pervari) besi sığırcılığı yapan 93 işletmeci ile anket yapılarak yürütülmüştür. İşletme sayısının belirlenmesinde örnek hacminin Yamane, (2006) en az %3’ü veya Cochran, (1977)’nin belirttiği örnek hacminin %10’unun alınmasının yeterli olacağı ilkesi dikkate alınmıştır. İşletmecilerin belirlenmesinde Siirt İl Tarım ve Orman Müdürlüğü’nden bilgi alınarak ulaşılabilecek tüm besi sığırcılığı yapan işletme sahipleri ile yüz yüze anket yapılmıştır. Elde edilen verilerin SPSS 21.0 paket programı kullanılarak çapraz tablolar yapılmış ve faktör özellik arasındaki ilişkilerde önemlilik testi için khi-kare analizi ile tespit edilmiştir. (Düzgüneş ve ark. 1983).

Bulgular ve Tartışma

İşletmelerin yarısında ahır besisi şeklinde besicilik yapılmaktadır. Danalar genellikle (%51.1) 10-18 aylıkken besiye alınmaktadır ve %52.3'ü 120-220 gün beslenip satılmaktadır (Tablo 1). Besi başlangıç yaşı ve besi süresi bakımından ilçeler arasındaki farklılık önemli çıkmıştır ($p<0.05$, $p<0.01$). Besi başlangıç yaşı Merkez ve Şirvan ilçelerinde 6-10 ay arasında, Baykan ve Pervari ilçelerinde 10-18 ay arasında daha yoğunluktadır. Besi süresi Merkez, Şirvan ve Baykan ilçelerinde 120-220 gün daha fazla iken Pervari ilçesinde 220 günden fazla besi yapan işletmelerin oranı daha fazladır. İşletmecilerin ahır besisi tercih etmelerinin nedeni yem fiyatlarının uygun olmasından değil, meranın az ve verimsiz olmasından ve arpa-buğday ekiminden elde edilen samanların hayvanlara çok fazla miktarda verilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Budağ ve Keçeci (2013) Van ili Merkez ilçede yapmış olduğu çalışmada besi işletmelerinde besiciliğin çoğunlukla entansif olarak yapıldığını ve besi süresinin çoğunlukla 120 gün olduğunu bildirmişlerdir. Aydın ve Sakarya (2012) Kars ve Erzurum illerinde yapmış oldukları çalışmada besi süresini 225.8 gün olarak bildirmiştir. Mevcut çalışma ile diğer çalışmalar arasında benzerlikler ve farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıkların bölgenin yem ve pazar bulma ile işletmecilerin ihtiyacından kaynaklandığı düşünülmektedir. İşletmeler 150-200 kg'lık (%57.7) danalarla besiye başlamakta ve çoğunlukla 400-500 kg (%33.8) olmak üzere 300-600 kg arasında satışların yaygın olduğu görülmüştür. Hayvanların karkas ağırlıkları da %40 oranında 100-200 kg, %35.7 oranında 200-300 kg ve %24.3 oranında da 300 kg ve üzeri olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). Besi sonu canlı ağırlık bakımından ilçeler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Besi sonu canlı ağırlık Şirvan ilçesinde 300-400 kg, Baykan ilçesinde 400-500 kg, Merkez ve Pervari ilçelerinde ise 500-600 kg arasında daha yoğunluktadır. Aydın ve Sakarya (2012) Kars ve Erzurum illerinde yapmış oldukları çalışmada besi başı canlı ağırlığı 200.7 kg, besi sonu canlı ağırlığı 454.8 kg olarak bildirmişlerdir. Besi başı canlı ağırlık mevcut araştırmadan yüksek, besi sonu canlı ağırlık bu çalışma ile benzer bulunmuştur.

İşletmeciler %53.8'i hayvanlarını besi başında tartmadıklarını ve %46.2'si ise tarttıklarını bildirmiştir. Besi başı tartım oranı istenilen düzeyde olmamakla birlikte Siirt ili olarak düşünüldüğünde kabul edilebilir seviyede olduğu düşünülebilir. Fakat %65.5 oranıyla canlı ağırlık takibinin yapılmaması ve günlük canlı ağırlık kaydı tutma oranının %10.3 olması beklenenin çok gerilerinde kalmıştır (Tablo 3). Besi başı tartım açısından ilçeler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Merkez ilçede besi başında tartım yapılma oranı azınlıkta iken, diğer ilçelerde tartım yapanların oranı daha fazla bulunmuştur. Günlük takip hayvanların yemden yararlanma durumlarını takip etmek ve dolayısıyla yem tüketimine bakarak hayvanların sağlık durumları hakkında bilgi sahibi olmak ve önlem alabilmek açısından önemlidir. İşletmelerde besi sonuna %44.4 oranında kesim yaşına bağlı olarak karar verilmekte ve %53.9 oranında tüccara satılarak değerlendirilmektedir (Tablo 4). İlçeler arasında besi sonuna karar verme ve besi sonu hayvanları değerlendirme açısından farklılıklar önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Baykan ilçesinde besi sonuna karar vermede kesim yaşı daha fazla dikkate alınırken, Pervari ilçesinde Pazar durumu ön plana çıkmaktadır. Besi sonunda değerlendirme de ise Baykan ve Şirvan ilçelerinde tüccara ve kasaba satma dikkat çekerken, Merkez ve Pervari ilçelerinde tüccara satma ön plandadır. İhtiyaç durumuna göre (%20) besi sonuna karar verme işletmelerde ekonomik sıkıntının fazla yaşanmadığından kaynaklandığı düşünülmektedir. İşletmelerde randıman kaydı tutma oranı %32.1 olarak belirlenmiştir. Randıman ise %63.6 oranıyla %50-60 olarak belirlenmiştir (Tablo 5). Randıman kaydı tutma açısından ilçeler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Baykan ilçesindeki kayıt tutmama oranı diğer ilçelere göre daha az bulunmuştur. Randıman kaydı tutma oranı çok az olup randıman oranı kabul edilebilir seviyede tespit edilmiştir. Aydın ve Sakarya (2012) Kars ve Erzurum illerinde yapmış oldukları çalışmada karkas randımanını %61.7 olarak bildirmiştir. Mevcut araştırmadan daha yüksek olmasının sebebinin Siirt ilinde besi sığırcılığının yaygın olmaması ve dolayısıyla üreticilerin beslenme özelliklerinin bilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

İşletmelerde %58.1 oranında hayvanların eder fiyatına satılmadığı ve buna sebep olarak da %74.1 oranında piyasa şartlarının neden olduğu bildirilmiştir (Tablo 6). Bu sonuç sadece Siirt ili için değil tüm Türkiye için geçerli durumdadır. İşletmelerde besi hayvanı genellikle pazardan temin edilmekte, besi materyali bulmada zorluk yaşanmadığı ve besi hayvanı seçerken de hayvanların dış görünüşünün dikkate alındığı tespit edilmiştir (Tablo 7). İşletmeciler besi hayvanı seçerken kendi tecrübelerine göre tercih yapmaktadırlar. Besi hayvanı temin etme yeri, besi materyali bulmada zorluk çekme durumu ve

besi hayvanı seçerken dikkat edilen hususlar bakımından ilçeler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Besi hayvanı temin ederken Baykan ve Şirvan'daki işletmeciler pazarı tercih ederken, Merkez ve Pervari ilçelerindeki işletmeciler kendi işletmelerinden besi hayvanlarını temin etmektedirler. Besi materyali bulmada zorluk çeken ilçeler Baykan ve Şirvan iken, Merkez ve Pervari ilçelerinde bir zorluk yaşanmamaktadır. Bölgenin coğrafik durumu göz önüne alındığında Pervari ilçesi Merkez'e en uzak konumdadır. Ancak nüfusunun yoğun olması nedeniyle ihtiyaçlarını karşıladıkları düşünülmektedir. Besi hayvan seçiminde Şirvan ve Pervari ilçelerinde hayvanın alınacağı işletmeye, fiyat ve tavsiye gibi özelliklere çok az dikkat edildiği görülmektedir. Ancak Merkez ve Baykan ilçelerinde ise dış görünüşe dikkat daha çok olmakla birlikte, hayvanın alınacağı işletme, fiyat ve öneri gibi özellikler de pay sahibi olmaktadır.

Sonuç

Sonuç olarak Siirt ilinde besicilik ahır besiciliği şeklinde yapıldığı ve işletmelerde kayıt tutma oranının çok düşük olduğu tespit edilmiştir. İşletmelerde görülen en büyük sıkıntı besi sonunda hayvanların eder fiyata satılamaması olarak belirlenmiştir. İşletmeciler bunun nedeninin piyasa şartlarının bozuk olmasından kaynakladığını bildirmişlerdir. Bu nedenle Siirt ilinde besi sığırcılığının teşvik edilmesi açısından üreticilere tatmin edici bir fiyat üzerinden alım garantisinin verilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Aydın E, Sakarya E. 2012. Kars ve Erzurum illeri entansif sığır besi işletmelerinin ekonomik analizi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 18(6).

Budağ C, Keçeci Ş. 2013. Van'da Büyükbaş Hayvan Besilerinde Kullanılan Yemler ve Besi Şekillerine İlişkin Bir Anket Çalışması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 18(1-2): 48-61.

Cochran WG. 1977. Sampling techniques (3rd Edition). John Wiley&Sons. New York. https://www.academia.edu/29684662/Cochran_1977_Sampling_Techniques_Third_Edition. pdf. (Erişim: 14.01.2019).

Denli M, Demirel R. 2016. Diyarbakır İli Sığır Besiciliği İşletmelerindeki Yem Kullanımı ve Besleme Uygulamaları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26(4): 495-499.

Düzgüneş O, Kesici T, Gürbüz F. 1983. İstatistik Metodları I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. 229, Ankara.

Karakaş E. 2002. Bursa-Yenişehir ilçesi sığır besi işletmelerinde teknik üretim parametreleri ve ekonomik verimlilik. Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med, 21: 83-88.

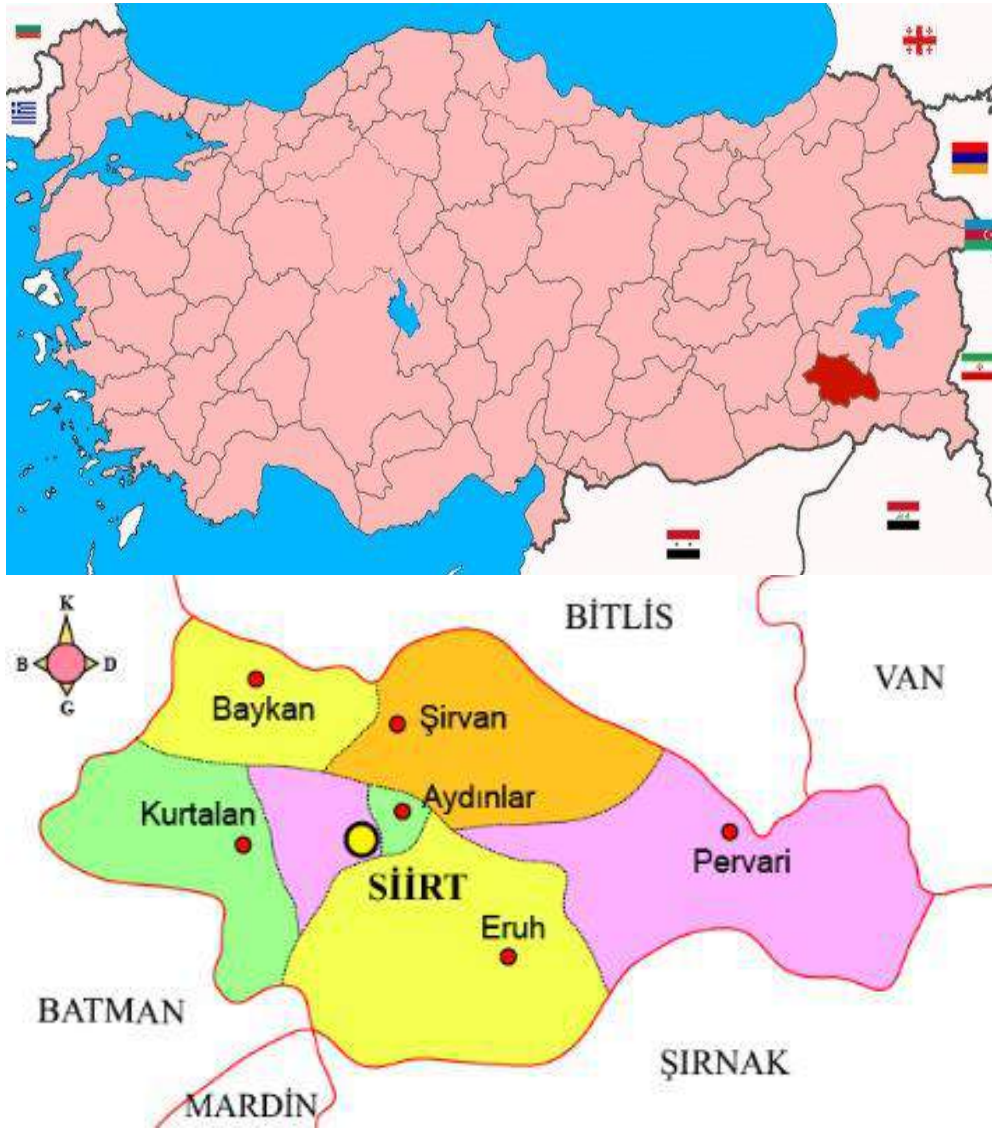
Sabri ER, Özçelik A. 2016. Ankara'daki Sığır Besi İşletmelerinin Ekonomik Yapısının Faktör Analizi İle İncelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26(1): 17-25.

Selda UZAL, Uğurlu N. 2006. Konya İli Besi Sığırı İşletmelerinin Yapısal Analizi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 20(40): 131-139.

Turan N, Özyazıcı MA, Tantekin GY. 2015. Siirt ilinde çayır mera alanlarından ve yem bitkilerinden elde edilen kaba yem üretim potansiyeli. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 2 (1): 69-75.

TÜİK. 2018. http://www.tuik.gov.tr/PreCizelge.do?alt_id=1059 (Erişim tarihi:1.8.2018).

Yamane T. 2006. Temel örnekleme yöntemleri. (Çeviri: Esin A, Bakır MA, Aydın C, Güzbüzel E.) Literatür Yayınları: 53, İstanbul, 411.



Şekil 1. Araştırmanın yapıldığı bölge
Figure 1. The region of study

Tablo 1. İşletmelerde besi programı, besi başlangıç yaşı ve besi süresi uygulamaları**Table 1.** Fattening program, fattening starting age and fattening time in the farms

Mevki		Besi program			Toplam	Besi başlangıç yaşı*			Toplam	Besi süresi (gün)**			Toplam
		Mera	Mera+kesif	Ahır besisi		6-10 ay	10-18 ay	>18 ay		60-120	120-220	>220	
Merkez	Adet	3	9	10	22	9	6	5	20	2	14	3	19
	%	13,6	40,9	45,5	100,0	45,0	30,0	25,0	100,0	10,5	73,7	15,8	100,0
Baykan	Adet	6	8	22	36	16	18	2	36	11	20	5	36
	%	16,7	22,2	61,1	100,0	44,4	50,0	5,6	100,0	30,6	55,6	13,9	100,0
Şirvan	Adet	1	5	8	14	8	5	1	14	0	9	5	14
	%	7,1	35,7	57,1	100,0	57,1	35,7	7,1	100,0	0,0	64,3	35,7	100,0
Pervari	Adet	6	8	6	20	3	17	0	20	1	3	15	19
	%	30,0	40,0	30,0	100,0	15,0	85,0	0,0	100,0	5,3	15,8	78,9	100,0
Toplam	Adet	16	30	46	92	36	46	8	90	14	46	28	88
	%	17,4	32,6	50,0	100,0	40,0	51,1	8,9	100,0	15,9	52,3	31,8	100,0

*p<0.05, **p<0.01

Tablo 2. İşletmelerde besi başı canlı ağırlık, besi sonu canlı ağırlık ve karkas ağırlık özellikleri**Table 2.** Fattening start live weigh, fattening end live weigh and carcass weigh characteristics

Mevki		Besi başı canlı ağırlık (kg)			Toplam	Besi sonu canlı ağırlık (kg)*				Toplam	Karkas ağırlık (kg)				Toplam
		100-150	150-200	>200		300-400	400-500	500-600	600-700		100-200	200-300	300-400	>400	
Merkez	Adet	5	8	4	17	5	4	6	3	18	5	4	3	3	15
	%	29,4	47,1	23,5	100,0	27,8	22,2	33,3	16,7	100,0	33,3	26,7	20,0	20,0	100,0
Baykan	Adet	8	20	8	36	5	18	8	5	36	11	14	5	5	35
	%	22,2	55,6	22,2	100,0	13,9	50,0	22,2	13,9	100,0	31,4	40,0	14,3	14,3	100,0
Şirvan	Adet	2	8	2	12	9	2	1	2	14	6	2	0	1	9
	%	16,7	66,7	16,7	100,0	64,3	14,3	7,1	14,3	100,0	66,7	22,2	0,0	11,1	100,0
Pervari	Adet	0	9	4	13	3	2	4	0	9	6	5	0	0	11
	%	0,0	69,2	30,8	100,0	33,3	22,2	44,4	0,0	100,0	54,5	45,5	0,0	0,0	100,0
Toplam	Adet	15	45	18	78	22	26	19	10	77	28	25	8	9	70
	%	19,2	57,7	23,1	100,0	28,6	33,8	24,7	13,0	100,0	40,0	35,7	11,4	12,9	100,0

*p<0.05

Tablo 3. İşletmelerin besi başı tartım ve günlük canlı ağırlık kaydı tutma durumları**Table 3.** Fattening start weighing and record of Daily live weigh situations

Mevki		Besi başı tartım**		Toplam	Besi canlı ağır takibi			Toplam	Günlük canlı ağırlık kaydı		Toplam
		Evet	Hayır		Hayır	Aylık	Satmadan önce		Evet	Hayır	
Merkez	Adet	1	20	21	14	2	4	20	3	18	21
	%	4,8	95,2	100,0	70,0	10,0	20,0	100,0	14,3	85,7	100,0
Baykan	Adet	19	17	36	19	6	8	33	6	30	36
	%	52,8	47,2	100,0	57,6	18,2	24,2	100,0	16,7	83,3	100,0
Şirvan	Adet	11	3	14	12	0	2	14	0	13	13
	%	78,6	21,4	100,0	85,7	0,0	14,3	100,0	0,0	100,0	100,0
Pervari	Adet	11	9	20	12	0	8	20	0	17	17
	%	55,0	45,0	100,0	60,0	0,0	40,0	100,0	0,0	100,0	100,0
Toplam	Adet	42	49	91	57	8	22	87	9	78	87
	%	46,2	53,8	100,0	65,5	9,2	25,3	100,0	10,3	89,7	100,0

**p<0.01

Tablo 4. İşletmelerde besi sonuna karar verme ve besi sonu hayvanların değerlendirilmesi**Table 4.** Deciding fattening end and evaluation of animals in the fattening end

Mevki		Besi sonuna karar**				Toplam	Besi sonu değerlendirme**				Toplam
		Pazar	Kesim yaşı	İhtiyaç	Diğer(12/13/23)		Tüccar	Kasap	Kombina	Tüccar-kasap	
Merkez	Adet	7	7	1	7	22	12	3	3	4	22
	%	31,8	31,8	4,5	31,8	100,0	54,5	13,6	13,6	18,2	100,0
Baykan	Adet	2	27	6	0	35	15	17	2	0	34
	%	5,7	77,1	17,1	0,0	100,0	44,1	50,0	5,9	0,0	100,0
Şirvan	Adet	5	4	5	0	14	6	5	3	0	14
	%	35,7	28,6	35,7	0,0	100,0	42,9	35,7	21,4	0,0	100,0
Pervari	Adet	11	2	6	0	19	15	2	1	1	19
	%	57,9	10,5	31,6	0,0	100,0	78,9	10,5	5,3	5,3	100,0
Toplam	Adet	25	40	18	7	90	48	27	9	5	89
	%	27,8	44,4	20,0	7,8	100,0	53,9	30,3	10,1	5,6	100,0

**p<0.01

Tablo 5. İşletmelerde randıman kaydı tutma durumu ve randıman oranları**Table 5.** Recording of efficiency and efficiency rates in the farms

Mevki		Randıman kayıt tutma*		Toplam	Randıman kaç			Toplam
		Evet	Hayır		45-50	50-60	60-65	
Merkez	Adet	4	15	19	0	3	0	3
	%	21,1	78,9	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Baykan	Adet	17	18	35	5	8	2	15
	%	48,6	51,4	100,0	33,3	53,3	13,3	100,0
Şirvan	Adet	2	11	13	1	1	0	2
	%	15,4	84,6	100,0	50,0	50,0	0,0	100,0
Pervari	Adet	2	9	11	0	2	0	2
	%	18,2	81,8	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0
Toplam	Adet	25	53	78	6	14	2	22
	%	32,1	67,9	100,0	27,3	63,6	9,1	100,0

*p<0.05

Tablo 6. İşletmelerde hayvanların besi sonu eder fiyatına satılma durumu ve satılmama nedenleri**Table 6.** Situation of animals selling for ideal price in fattening end and causes of not

Mevki		Besi sonu eder fiyata satış		Toplam	Hayır neden		Toplam
		Evet	Hayır		Kaçak hayvan	Piyasa	
Merkez	Adet	14	8	22	1	9	10
	%	63,6	36,4	100,0	10,0	90,0	100,0
Baykan	Adet	12	25	37	8	15	23
	%	32,4	67,6	100,0	34,8	65,2	100,0
Şirvan	Adet	6	8	14	2	6	8
	%	42,9	57,1	100,0	25,0	75,0	100,0
Pervari	Adet	7	13	20	3	10	13
	%	35,0	65,0	100,0	23,1	76,9	100,0
Toplam	Adet	39	54	93	14	40	54
	%	41,9	58,1	100,0	25,9	74,1	100,0

Tablo 7. İşletmelerde besi hayvanı temin yeri ve besi materyali bulmada zorluk çekme**Table 7.** Beef cattle

Mevki	Besi hayvanı temini**					Toplam	Besi materyal zorluk**		Toplam	Beside hayvan seçimi**			Toplam
	İşletme	Pazar	İl dışı	İşletme+Pazar +İl dışı	Evet		Hayır	Dış görünüş		Alındığı işletme	Diğer (Fiyat/Öneri)		
Merkez	Adet	13	2	2	5	22	7	14	21	10	2	6	18
	%	59,1	9,1	9,1	22,7	100,0	33,3	66,7	100,0	55,6	11,1	33,3	100,0
Baykan	Adet	4	27	3	2	36	19	16	35	14	11	10	35
	%	11,1	75,0	8,3	5,6	100,0	54,3	45,7	100,0	40,0	31,4	28,6	100,0
Şirvan	Adet	5	7	2	0	14	11	3	14	13	0	1	14
	%	35,7	50,0	14,3	0,0	100,0	78,6	21,4	100,0	92,9	0,0	7,1	100,0
Pervari	Adet	10	8	2	0	20	3	17	20	19	1	0	20
	%	50,0	40,0	10,0	0,0	100,0	15,0	85,0	100,0	95,0	5,0	0,0	100,0
Toplam	Adet	32	44	9	7	92	40	50	90	56	14	17	87
	%	34,8	47,8	9,8	7,6	100,0	44,4	55,6	100,0	64,4	16,1	19,5	100,0

**p<0.01

Siirt İlinde Besi Sığırcılığı İşletmelerinde Sürü Sağlığı Uygulamalarının Belirlenmesi

Mustafa Kibar¹, Galip Bakır²

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, 42250, Konya

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, 46000, Kahramanmaraş
Sorumlu yazar: mustafakibar@siirt.edu.tr

Özet

Bu çalışma Siirt ilindeki besi sığırcılığı işletmelerinde sürü sağlığı uygulamalarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Veriler Siirt il Merkez, Pervari, Baykan ve Şirvan ilçelerinden 93 besi sığırcılığı yetiştiricisi ile yüz yüze anket yapılarak elde edilmiştir. İstatistik analiz için SPSS paket programı kullanılmıştır. İşletmecilerin %86'sı veteriner hizmeti almakta ve bunların %72.4'ü hastalık görülünce ve %21.6'sı ise düzenli olarak hem devlet hem de özel klinikten hizmet almaktadır. İşletmecilerin %37.6'sı besi başında hayvanları muayene etmektedir. İşletmecilerin %67.4'ü iç ve dış parazit mücadelesi yapmakta ve %75.9'u ise bilgisi olmadığı için iç ve dış parazit mücadelesi yapmamaktadır. Parazit mücadelesinde ilaç seçimi (%76.4) veteriner hekim tavsiyesi ile yapılmaktadır. Parazit mücadelesinde ilaç uygulaması tecrübe (%44.4) ve verim artışı (%48.1) nedeniyle genellikle sürü bazında yapılmaktadır. İşletmelerin yarısı parazit mücadelesini 3 ayda bir, (%69.2) gözlem yaparak parazit kontrolü yapmaktadır. İşletmelerin %87'si koruyucu aşılamaya yapmakta ve yapmayanlar ise hastalık olmadığı (%36.4), faydası olmadığı (%45.5) ve pahalı olduğu (%18.2) için yaptırmadıklarını belirtmiştir. İşletmelerde koruyucu aşılamaya önlem amaçlı olarak sürü bazında uygulanmaktadır. İşletmelerde aşı çeşitleri öneri alınarak belirlenmekte ve en çok uygulanan aşılarda şap ve brucella olmuştur. İşletmecilerin %68.9'unun ilaçlarda kalıntı süresini bilmediği ve %68.1'inin kalıntıya dikkat etmedikleri belirlenmiştir. İşletmecilerin %57.1'inin gözlem yoluyla sağlık kontrolü yaptıkları ve en çok görülen hastalıkların ayak tırnak problemi ve şap olduğu, ayrıca işletmecilerin %29.3'ü ise işletmesinde hiçbir hastalık görmediğini belirtmişlerdir. İşletmelerin %63.3'ü hastalık çıkmadan aşılamaya yoluyla tedbir almaktadır. İşletmelerin %88.9'u hormon kullanmazken, %50.6'sı verimi artırmak için vitamin kullanmaktadır. İşletmelerde buzağılara ishal önleyici aşı yapılmakta ve işletmelerde ishal görülme oranı %36.8 olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak, işletmelerde verimliliği artırmak için, veteriner hekim alım sıklığı ve besi başında hayvanların muayene edilmesi gerekmektedir. İç-dış parazit ve koruyucu aşılamaya mücadelesinin öneminin vurgulanması ve uygulanmasının artırılması sağlanmalıdır. İnsan sağlığı için önemli olan ilaç kalıntısına dikkat çekilmeli ve işletmecilerin ilaç kalıntı süresine önem vermeleri sağlanmalıdır.

Anahtar kelimeler: Siirt ili, Besi sığırcılığı, Sağlık uygulamaları

Determination of Herd Health Applications in Beef Cattle Farms in Siirt Province

Abstract

This study was conducted to determine of herd health application in beef cattle farms in Siirt province. Data were obtained from 93 beef cattle breeders by doing survey face to face in City centre, Baykan, Sirvan and Pervari districts. SPSS was used to statistical analysis. 86% of the farmers get veterinarian service and 72.4% of them get service when they see ill in animals and 21.6% of them get service properly from state and special veterinarian. 37.6% of the farmers checkup their animals in start of feeding. 67.4% of the farmers do internal and external parasital struggle and 75.9 of them, who don't know these struggle, do not internal and external parasital struggle. Drug choose (76.4%) is being done with the advice of veterinarian. Generally, application of drug is being done the reason of experience (44.4%) and yield increase (48.1%) in parasital struggle. Half of farms do parasite control by observing animals (69.2%) trimonthly. 87% of the farmers do protective vaccination and the farmers, who do not vaccination, stated that they are not done to no ill (36.4%), no benefit (45.5%) and expensive (18.2%). Protective vaccination is applicated all animals in herd to take precaution in farms. Types of vaccination is determined by taking advice and the most applicated vaccinations are foot and mouth disease and brucella. It is determined that 68.9% of the farmers didn't know residual time in

drugs and 68.1% of them didn't pay attention to residual. 57.1% of the farmers reported that they did health control by observing and the most seen ills were toenail problem and foot and mouth disease, also 29.3% of them saw no ills in their farms. 63.3% of the farms take precaution by vaccination without disease emerge. While 88.9% of the farms don't use hormon, 50.6% of them use vitamin for increase yield. It was found that diarrhea preventative vaccine be used for calves and rate of diarrhea appear is 36.8% in the farms.

As a result, frequency of veterinarian control and observe of animals before in start of feeding are needed to increase yield in the farms. It should be provided that emphasizing of significance of struggling of internal-external parasite and preventative vaccination and application of them are increased. Attention should be attracted to drug residues, which are important for human health, and the farmers put emphasis on drug residual time.

Keywords: Siirt province, Beef cattle, Health applications

Giriş

Siirt ilinde küçükbaş hayvancılığın yaygın olması ve insanların koyun etine alışmış olması bölgede besi sığırıcılığının yaygınlaşmasına engel olmuştur. Ancak günümüzde ve bundan sonra bu durumun gerek Siirt ilinin dışarıdan göç almasının gerekse çalışmak için diğer bölgelerden göç eden insanların kırmızı et tüketme alışkanlıklarından dolayı değişeceği düşünülmektedir. Siirt ilinde bulunan besi işletmelerinin sayısının veteriner hekimlerden alınan verilere göre mevcut durumda 100 adet olduğu söylenmektedir. Bu çalışma besi sığırıcılığının mevcut durumu hakkında bilgi edinme ve geleceğe yön verme açısından önem arz etmektedir. Besi sığırıcılığının amacı insanların ihtiyacı olan hayvansal kaynaklı proteinlerin üretilmesi ve insanların yararına sunulmasıdır. Ancak burada sürü sağlığı uygulamaları üretilen besinlerin insanların yararına mı zararına mı olacağı konusunda çok önemli bir konumdur. Çünkü üretilen etin sağlıklı olması insanlara faydalı, ancak ette ilaç kalıntısının veya hastalıkların bulunması insanların zararına olacaktır. Bu konuda sürü sağlık uygulamalarının belirlenmesi amacıyla birçok çalışma yürütülmüştür (Oluğ, 1996; Yaylak, 2005; Tatar, 2007; Öztürk, 2009; Şeker ve ark., 2012; Özyürek ve ark., 2014; Yaylak ve ark., 2016). Bu çalışma ile Siirt ili besi sığırıcılığı işletmelerinde sürü sağlığı uygulamalarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Siirt ilinde 2017 yılı itibarıyla 324394 kişi bulunmaktadır (TÜİK, 2018). Siirt ilinde 2017 yılı itibarıyla 28147 baş sığır ve 1123116 baş koyun ve keçi bulunmaktadır. Siirt ilinin doğu ve kuzey bölgelerinde kış ayları daha soğuk ve yağışlı geçerken, güney ve güney batı bölgelerinde ise kış aylarının daha ılıman, yaz aylarının ise sıcak ve kurak bir iklime sahip olduğu belirtilmektedir. Siirt ilinde en yüksek sıcaklıklar Ağustos ve Eylül aylarında, en düşük sıcaklıklar da Ocak ve Şubat aylarında yaşanmaktadır. Nem oranı bakımından ise Aralık ve Ocak ayları %70 nem oranı ile en üst sırada yer alırken, yıllık ortalama nem oranı %51'dir (Turan ve ark., 2015). Siirt ili Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer almakta, Kurtalan, Pervari, Erüh, Şirvan, Baykan, Aydınlar olmak üzere 7 ilçeden oluşmaktadır (Şekil 1). Özellikle küçükbaş hayvan varlığı bakımından değerlendirildiğinde Siirt ilinde bu hayvancılık kolunun önemli bir hayvancılık faaliyeti olduğu açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma Siirt il Merkez ve ilçelerinde (Baykan, Şirvan ve Pervari) besi sığırıcılığı yapan 93 işletmeci ile anket yapılarak yürütülmüştür. İşletmecilerin belirlenmesinde Siirt İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nden bilgi alınarak ulaşılması mümkün olan tüm besi sığırıcılığı yapan işletme sahipleri ile yüz yüze anket yapılmıştır. Elde edilen verilerin SPSS 21.0 paketprogramı kullanılarak çapraz tabloları yapılmış ve faktör özelliklerindeki ilişkiler Khi-kare analizi ile tespit edilmiştir. (Düzgüneş ve ark., 1983).

Bulgular ve Tartışma

İşletmelerin %86'sı veteriner hizmeti almakta ve alanların %51.1'i hem kamu hem de özel veteriner hekim hizmeti almaktadır (Tablo 1). İlçeler arasında veteriner hizmeti alma bakımından bulunan farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Tüm ilçelerde veteriner hizmeti alan işletmelerin oranının daha fazla olmasına rağmen, Şirvan ilçesindeki işletmelerin %42.9'unun

veteriner hizmeti almadığı tespit edilmiştir. İşletmeciler hayvanlarında hastalık gördüğü zaman veteriner hekim çağırmakta (%78.4) ve işletmecilerin %94.3'ü aldıkları hizmetten memnun olduklarını belirtmişlerdir (Tablo 2). İlçeler arasında veteriner hizmetinden memnun olma açısından farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$). İlçelerin hepsinde memnuniyet oranı daha yoğun olmakla birlikte Merkez ve Şirvan ilçelerinde az da olsa memnun olmayan işletmelere rastlanmıştır. Burada halen %14 oranında veteriner hizmeti almayan işletmecinin olduğu görülmektedir. Bu işletmecilerin hayvanlarının hastalanmadığı değil de hastalıklara kendilerinin veya tanıdıklarının tedavi uyguladığı düşünülmektedir. Veteriner hizmetlerinin pahalı olması hizmetlerin sadece hastalık görülünce alınmasına neden olmaktadır. İşletmeciler veteriner hizmetinden memnun olduklarını ancak ücretlerden özellikle suni tohumlama fiyatından ve memnun olmadıklarını belirtmişlerdir. Memnun olmayan işletmeciler ise en çok suni tohumlamanın tutmamasından şikâyet etmektedirler. Koçyiğit ve ark. (2016), Hınıs İlçesi'nde sığırcılık yapan işletmelerin veteriner hekim hizmetlerinden yararlanma oranlarını (%80) bazen, (%10) hastalık görünce ve (%4) düzenli olarak bildirmişlerdir. Aynı araştırmacı veteriner hizmeti almayan işletmelerin oranını %6 olarak bildirmiştir.

İşletmelerin %62.4'ü besi başı muayene ve %32.6'sı besi başı iç-dış parazit uygulaması yapmamaktadır. İç-dış parazit yapmama nedeni olarak işletmecilerin %75.9'u bilgisinin olmadığını bildirmiştir. Parazit yaptıranlar ise (%67.4) ilaç seçiminde veteriner hekimlerden yardım almaktadır (Tablo 3). İlçeler arasında besi başı muayene ve besi başı iç dış parazit uygulama açısından farklılık gözlenmiştir ($p<0.05$, $p<0.01$). Baykan dışındaki diğer ilçelerde besi başı muayene yaptırmayan işletmecilerin oranı daha fazla bulunmuştur. Ancak besi başı iç dış parazit uygulama konusunda ise Şirvan ilçesi hariç diğer ilçelerde uygulama yaptıran işletmelerin oranı daha fazla bulunmuştur. Yetiştiriciler parazit uygularken sürü bazında (%78.9) uygulama yaptığını ve bu durumun verim artışı (%48.1) ve tecrübeden (%44.4) kaynaklandığını bildirmişlerdir (Tablo 4). Parazit mücadelesini sürü veya hayvan bazında uygulama bakımından Baykan ve Şirvan ilçelerindeki %29.4 ve %44.4 oranları ilçeler arasında farklılık oluşturmuştur ($p<0.05$). Yetiştiriciler çoğunlukla 3 ay ve 3 aydan fazla süre arayla parazit uygulamakta, işletmecilerin %55.7'si parazit kontrolü yapmakta ve bunların da %69.2'si gözlem ile kontrol yapmaktadır (Tablo 5). Parazit ilacı uygulama sıklığı oranı Pervari ilçesinde 2 ay olarak yoğunlaşırken, diğer ilçelerde 3 ay üzeri olarak yoğunlaşmıştır ($p<0.01$). Elde edilen oranlar Siirt ili olarak düşünüldüğünde kabul edilebilir ancak olması gereken değerlerle kıyaslandığında çok geride kalmaktadır. Bu konuda işletmecilerin en büyük sorununun veteriner ve ilaç masraflarından dolayı bu hususlara dikkat etmedikleri düşünülmektedir.

Yetiştiricilerin %87'si koruyucu aşı yaptırmakta, %95.2'si sürü bazında koruyucu aşı yaptırmakta ve tercih sebebi olarak da %87.7'si önlem olarak uyguladıklarını bildirmişlerdir. Koruyucu aşı yaptırmayanlar sebep olarak faydasının olmadığını (%36.4) ve hastalığın çıkmadığını (%45.5) belirtmişlerdir (Tablo 6). İlçeler arasında koruyucu aşı yaptırma ve yaptırmama nedenleri bakımından farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$). Merkez ve Pervari ilçelerinde koruyucu aşı yaptıranların ortalama oranı tama yakın iken, Baykan ve Şirvan ilçelerinde bu oran %70-80 civarındadır. Aşı yaptırmama nedeni ise tüm ilçelerde farklı olup, Merkez pahalı olduğu için, Baykan faydası olmadığı için ve Şirvan ilçesi ise hastalık görmedikleri için koruyucu aşı yaptırmadıklarını bildirmişlerdir. Koruyucu aşılama konusunda işletmecilerin iç-dış parazit uygulamasına kıyasla daha dikkatli olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin ilaçların faydasından değil de üreticiler arasında bilgi alışverişinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Köylerdeki gerek bitkisel gerekse hayvansal üretim yapan yetiştiriciler genellikle bilgi alışverişini birbirinden elde eder. Benzer çalışmalarda işletmelerde koruyucu aşılama yaptırmama oranlarını Uçak (1992) Samsun'da %92.8; Tugay ve Bakır (2009) Giresun'da %99 olarak bildirmişlerdir.

İşletmelerde parazit ve koruyucu aşılama dışında da başka ilaçların uygulandığı (%56.8) ve bu ilaçların başında şap (%40.8) ve entorotoksomi (%28.6) belirtilmiştir. Yetiştiriciler parazit ve koruyucu aşılama da olduğu gibi bu ilaçların seçiminde de veteriner hekimlerden (%77.2) yararlanmaktadır (Tablo 7). Merkez ve Pervari ilçelerinde sadece şap veya şap+Entorotoksomi ilacı daha fazla uygulanırken, Baykan ve Şirvan ilçelerinde sadece enterotoksomi uygulayan işletmeler daha fazladır ($p<0.05$).

İlaç kullanımında insanların sağlığı bakımından kalıntı süresine dikkat edilmesi çok önemlidir. Yetiştiricilerin bu konuda bilgisinin olmadığı (%68.9), ve bilenlerinde %68.1'inin bu süreye dikkat etmediği tespit edilmiştir. İşletmeciler hayvanlarında çoğunlukla gözlem yoluyla sağlık kontrolü yapmaktadır (Tablo 8). İlçeler arasında sağlık kontrolü yapma durumu bakımından farklılıklar gözlenmiştir ($p<0.01$). Merkez ve Baykan ilçelerinde sağlık kontrolü yapan işletmeler yoğunlukta iken, Şirvan ilçesinde yapan ve yapmayan işletmelerin sayısı eşit, Pervari'de ise yapmayan işletmelerin oranı daha fazla bulunmuştur.

İşletmelerde ayak-tırnak, ishal, pnemoni, timpani, sarılık, brucella, asidoz gibi çeşitli hastalıklar görülmekle birlikte en çok (%26.9) şap hastalığının yaygın olduğu görülmektedir (Tablo 9). İlçeler arasında işletmelerde yaşanan en sık hastalıklar bakımından önemli farklılıklar gözlenmiştir ($p<0.01$). Merkez ilçede Şap ve Asidoz hastalıklarını sık yaşayan işletmelerin oranları sırasıyla %27.8 ve %33.3'tür. Baykan ilçesinde en çok Şap hastalığı görülmektedir. Şirvan ilçesinde ise sadece %75 oranında Şap ve %25 oranında Sarılık hastalığı sık görülmekte, diğer hastalıkların sık görülmeyeceği tespit edilmiştir. Pervari'de ise Ayak-tırnak ve Pnemoni hastalıklarının görülme oranları sırasıyla %29.4 ve %41.2 olarak tespit edilmiştir. Yetiştiriciler bu hastalıklar için daha çok aşılama yoluyla (%63.3) tedbir aldıklarını bildirmiştir (Tablo 10). İlçeler arasında sık görülen hastalıklar için tedbir alma bakımından farklılık görülmüştür ($p<0.01$). Merkez ve Şirvan ilçelerinde işletmelerin çoğunluğu en sık görülen hastalıklar için tedbir alırken, Pervari ilçesinde önlem alan ve almayan işletmelerin oranı eşit, Baykan ilçesinde ise birbirine yakın bulunmuştur. Şap hastalığının görülmesinin nedeninin işletmelerde temizliğe gereken önem verilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer çalışmalarda en sık görülen hastalıkları; Oluğ (1996) %12.6 şap; Öztürk (2009) %58.1 şap; Özyürek ve ark. (2014) %50 şap ve %26 brucella olarak bildirmişlerdir.

İşletmelerde hormon kullanımının çok az olduğu (%11.1), ancak vitamin ve tablet kullanımının yaygın denecek kadar kullanıldığı görülmektedir (Tablo 11). Şirvan ve Pervari ilçelerindeki işletmelerin tamamı hormon kullanmazken, Merkez ve Baykan ilçelerinde az da olsa hormon kullanan işletmeler bulunmaktadır. Merkez ilçede vitamin ve tabletin her ikisini birlikte kullanan işletmelerin oranı daha fazla, diğer ilçelerde ise sadece vitamin kullanan işletmelerin oranı daha fazla bulunmuştur. Hormon konusunda çıkan haberlerin bu oranlara etkisi olduğu düşünülmektedir.

İşletmecilerin %63.2'si buzağılarda ishal sorununun olmadığını, %31.5'i ise buzağılara ishal aşısı yaptığını belirtmişlerdir (Tablo 12). Tüm ilçelerde ishal aşısı yapmayanların oranı daha fazla iken, Baykan ilçesinde ishal aşısının yaygınlaştığı, Merkez ve Şirvan ilçelerinde ise yeni yeni dikkat edenlerin oranının arttığı görülmektedir. Bu konuda üreticilerin bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Çünkü buzağı ishali ölümlü sonuçlanabilen bir buzağı hastalığıdır. Hastalık görülmesi bile gerekli uygulamalar hem doğumdan önce hem de doğumdan sonra uygulanmalıdır. Duguma ve ark. (2012) ise Etiyopya'nın Jimma şehrinde buzağı ve gebe ineklere septisemi aşısının düzenli olarak yapılmadığını, ancak hastalık ortaya çıktığında tedavi ettirdiklerini bildirmişlerdir.

Sonuç

Bu çalışma literatür bilgisi fazla olmayan besi işletmelerinde sağlık uygulamaları konusunda özellikle besi işletmeleri için literatür bilgisine önemli katkılar sağlamıştır. Siirt ili besi işletmelerinde sürü sağlığı konusunda parazit ve ishal ilacı uygulama, kalıntı süresini bilme ve dikkat etme ve veteriner hizmeti alım sıklığı konusunda eksikliklerin yaşandığı görülmektedir. Bu konuda bazı öneriler sunulmaktadır;

1. Veteriner ve ilaç masraflarının azaltılması yönünde yeni uygulamaların hayata geçirilmesi gerekmektedir. Bu konuda her köye veya yakın birkaç köye hayvan sayısı da dikkate alınarak sadece bu konularla ilgilenmesi için daha az ücretlerle devletin veteriner hekim görevlendirmesi bir çözüm olarak düşünülmektedir. Ya da mevcut özel veteriner hekimlerle farklı anlaşmalar yapılarak yetiştiricilere destek sağlanabilir. Köylerde genellikle bazı işletme sahipleri o bölgenin pilot yetiştiricisi olarak rol oynamaktadır. Böyle işletmecilerle haberleşme sağlayarak daha büyük bir kitleye ulaşmanın daha kolay olacağı düşünülmektedir.

2. İlaç kalıntı süresi hakkında tüm işletmecilerin bilgi sahibi olması ve buna dikkat etmesi gerekmektedir. Çünkü yapılan işin amacı insanlar için sağlıklı besin maddelerinin elde edilmesidir. Bu nedenle bir tane insanın sağlığının bozulması bile kabul edilmemelidir. Yetiştiriciler ‘kendim yiyeceğim şekilde ürün üretmem gerekiyor’ düşüncesi içerisinde hareket etmelidir. Hormon konusunda olduğu gibi kalıntı süresi üzerine de farklı medyatik haberlerin çıkarılmasının etkili olacağı düşünülmektedir.

3. Parazit veya ishal ilaçları gibi faydasının net olarak belirlendiği bazı ilaçların uygulanabilmesi için farklı destek uygulamaları yapılmalıdır. Destek denilince ücretsiz olması yerine düşük ücretlerle yapılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Koçyiğit R, Diler A, Yanar M, Güler O, Aydın R, Avcı M. 2016. Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Hayvan Sağlığı, Veteriner Sağlık Hizmetleri ve Yetiştirici Memnuniyeti: Erzurum İli Hınıs İlçesi Örneği. Turkish Journal of Agricultural and Natural Science, 3 (1): 24-32.

Oluğ HH. 1996. Burdur süt sığırcılığının sorunları ve çözüm önerileri. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).

Öztürk N. 2009. Mardin ilindeki Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmış).

Özyürek S, Koçyiğit R, Tüzemen N. 2014. Erzincan ilinde Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Yapısal Özellikleri: Çayırılı İlçesi Örneği. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (2): 19-26.

Şeker İ, Tasalı H, Güler H. 2012. Muş ilinde Sığır Yetiştiriciliği Yapılan İşletmelerin Yapısal Özellikleri. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi, 26 (1): 09-16.

Tatar AM. 2007. Ankara ve Aksaray Damızlık Sığır Yetiştiricileri İl Birliklerine Üye Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısı ve Sorunları. A.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Basılmış).

Tugay A, Bakır G. 2009. Giresun yöresindeki süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal özellikleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 40 (1): 37-47.

Uçak A. 1992. Samsun ilinde ithal ineklerle çalışan işletmelerin durumu ve sorunları. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi (Basılmış).

Yaylak E. 2005. Sığırlarda ayak sorunlarının nedenleri ve önlenmesi. Ege Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayın Bülteni No: 47, s.1-10.

Yaylak E, Konca Y, Koyubenbe N. 2016. İzmir İli Ödemiş İlçesindeki damızlık sığır yetiştiricileri birliği üyesi işletmelerde sağlık koruma uygulamaları ve sağlık sorunları üzerine bir araştırma. Hayvansal Üretim, 57 (1): 28-40.



Şekil 1. Araştırmanın yapıldığı bölge
Figure 1. The region of study

Tablo 1. İşletmelerde veteriner hizmeti alma ve alım yeri özellikleri
Table 1. Traits of veterinary service take and taking place in farms

Mevki		Veteriner hizmeti alma**		Toplam	Veteriner hizmeti alma yeri			Toplam
		Evet	Hayır		Kamu	Özel	İkisi de	
Merkez	Adet	19	3	22	1	5	16	22
	%	86,4	13,6	100,0	4,5	22,7	72,7	100,0
Baykan	Adet	35	2	37	12	1	24	37
	%	94,6	5,4	100,0	32,4	2,7	64,9	100,0
Şirvan	Adet	8	6	14	5	1	4	10
	%	57,1	42,9	100,0	50,0	10,0	40,0	100,0
Pervari	Adet	18	2	20	18	0	1	19
	%	90,0	10,0	100,0	94,7	0,0	5,3	100,0
Toplam	Adet	80	13	93	36	7	45	88
	%	86,0	14,0	100,0	40,9	8,0	51,1	100,0

**p<0.01

Tablo 2. İşletmelerde veteriner hizmeti alım sıklığı ve memnuniyet
Table 2. Frequency of veterinary service take and pleasure in farms

Mevki		Veteriner hizmeti alım sıklığı		Toplam	Veteriner hizmeti memnuniyet*		Toplam
		Hastalık olunca	Düzenli olarak		Evet	Hayır	
Merkez	Adet	19	3	22	18	4	22
	%	86,4	13,6	100,0	81,8	18,2	100,0
Baykan	Adet	27	9	36	37	0	37
	%	75,0	25,0	100,0	100,0	0,0	100,0
Şirvan	Adet	7	4	11	9	1	10
	%	63,6	36,4	100,0	90,0	10,0	100,0
Pervari	Adet	16	3	19	19	0	19
	%	84,2	15,8	100,0	100,0	0,0	100,0
Toplam	Adet	69	19	88	83	5	88
	%	78,4	21,6	100,0	94,3	5,7	100,0

*p<0.05

Tablo 3. İşletmelerde besi başı muayene, iç dış parazit uygulama, uygulamama nedeni ve parazit ilaç seçimi

Table 3. Fattening start inspection, inner outer parasite application, cause of not application and parasite drug choose in farms

Mevki		Besi başı muayene*			Besi başı iç- dış parazit**			İç dış parazit hayır ise nedeni			Parazit seçim		
		Evet	Hayır	Toplam	Evet	Hayır	Toplam	Hayvanın ihtiyacı yok	Bilgim yok	Toplam	Tecrübe	Veteriner	Toplam
Merkez	Adet	7	15	22	14	8	22	0	6	6	2	12	14
	%	31,8	68,2	100,0	63,6	36,4	100,0	0,0	100,0	100,0	14,3	85,7	100,0
Baykan	Adet	20	17	37	31	5	36	1	4	5	9	27	36
	%	54,1	45,9	100,0	86,1	13,9	100,0	20,0	80,0	100,0	25,0	75,0	100,0
Şirvan	Adet	5	9	14	4	10	14	3	7	10	3	5	8
	%	35,7	64,3	100,0	28,6	71,4	100,0	30,0	70,0	100,0	37,5	62,5	100,0
Pervari	Adet	3	17	20	13	7	20	3	5	8	3	11	14
	%	15,0	85,0	100,0	65,0	35,0	100,0	37,5	62,5	100,0	21,4	78,6	100,0
Toplam	Adet	35	58	93	62	30	92	7	22	29	17	55	72
	%	37,6	62,4	100,0	67,4	32,6	100,0	24,1	75,9	100,0	23,6	76,4	100,0

*p<0.05, **p<0.01

Tablo 4. İşletmelerde parazitlerle mücadele şekli ve parazit ilacı tercih sebebi

Table 4. Type of struggle with parasite and cause of parasite drug prefer in farms

Mevki		Parazit mücadelesi*			Parazit tercih sebebi				Toplam
		Sürü	Hayvan	Toplam	Verim artışı	Hastalık	Veteriner öneri	Tecrübe	
Merkez	Adet	13	1	14	6	0	0	2	8
	%	92,9	7,1	100,0	75,0	0,0	0,0	25,0	100,0
Baykan	Adet	24	10	34	6	0	1	8	15
	%	70,6	29,4	100,0	40,0	0,0	6,7	53,3	100,0
Şirvan	Adet	5	4	9					
	%	55,6	44,4	100,0					
Pervari	Adet	14	0	14	1	1	0	2	4
	%	100,0	0,0	100,0	25,0	25,0	0,0	50,0	100,0
Toplam	Adet	56	15	71	13	1	1	12	27
	%	78,9	21,1	100,0	48,1	3,7	3,7	44,4	100,0

*p<0.05

Tablo 5. İşletmelerde parazit ilacı uygulama sıklığı, parazit kontrolü yapılma durumu ve nasıl yapıldığı

Table 5. Frequency of parasite application, parasite control do and how do in farms

Mevki		Parazit uygulama sıklığı**				Toplam	Parazit kontrolü		Toplam	Parazit kontrol nasıl		Toplam
		1 ay	2 ay	3 ay	3> ay		Evet	Hayır		Gözlem	Veteriner	
Merkez	Adet	0	0	1	13	14	8	5	13	12	2	14
	%	0,0	0,0	7,1	92,9	100,0	61,5	38,5	100,0	85,7	14,3	100,0
Baykan	Adet	3	3	13	15	34	20	15	35	13	9	22
	%	8,8	8,8	38,2	44,1	100,0	57,1	42,9	100,0	59,1	40,9	100,0
Şirvan	Adet	0	2	1	4	7	2	7	9	3	2	5
	%	0,0	28,6	14,3	57,1	100,0	22,2	77,8	100,0	60,0	40,0	100,0
Pervari	Adet	2	5	4	3	14	9	4	13	8	3	11
	%	14,3	35,7	28,6	21,4	100,0	69,2	30,8	100,0	72,7	27,3	100,0
Toplam	Adet	5	10	19	35	69	39	31	70	36	16	52
	%	7,2	14,5	27,5	50,7	100,0	55,7	44,3	100,0	69,2	30,8	100,0

**p<0.01

Tablo 6. İşletmelerde koruyucu aşı yaptıрма, yaptırmama nedenleri, sürü-hayvan uygulama ve aşı yapma nedeni

Table 6. Preventive inoculation do, cause of not do, herd-animal application and cause of inoculation do in farms

Mevki		Koruyucu aşı*			Aşı yaptırmama nedeni*				Koruyucu sürü-hay bazında			Koruyucu aşı tercih sebebi		
		Evet	Hayır	Toplam	Fayda yok	Hastalık yok	Pahalı	Toplam	Sürü	Hayvan	Toplam	Önlem	Bulaşma	Toplam
Merkez	Adet	21	1	22	0	0	1	1	21	0	21	17	1	18
	%	95,5	4,5	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	0,0	100,0	94,4	5,6	100,0
Baykan	Adet	29	7	36	4	1	1	6	30	3	33	16	4	20
	%	80,6	19,4	100,0	66,7	16,7	16,7	100,0	90,9	9,1	100,0	80,0	20,0	100,0
Şirvan	Adet	10	4	14	0	4	0	4	11	1	12	7	2	9
	%	71,4	28,6	100,0	0,0	100,0	0,0	100,0	91,7	8,3	100,0	77,8	22,2	100,0
Pervari	Adet	20	0	20	-	-	-	-	17	0	17	17	1	18
	%	100,0	0,0	100,0	-	-	-	-	100,0	0,0	100,0	94,4	5,6	100,0
Toplam	Adet	80	12	92	4	5	2	11	79	4	83	57	8	65
	%	87,0	13,0	100,0	36,4	45,5	18,2	100,0	95,2	4,8	100,0	87,7	12,3	100,0

*p<0.05

Tablo 7. İşletmelerde başka ilaç uygulama, hangi ilaç uygulama ve ilaç seçimi yapma özellikleri

Table 7. Other inoculation application, which inoculation application and trait of drug choose in farms

Mevki		Başka ilaç uygulama			Evet, ise ne?*				İlaç seçimi nasıl		
		Evet	Hayır	Toplam	Şap	Entoro toksomi	Şap-entoro toksomi	Toplam	Tecrübe	Veteriner	Toplam
Merkez	Adet	10	12	22	5	1	4	10	3	12	15
	%	45,5	54,5	100,0	50,0	10,0	40,0	100,0	20,0	80,0	100,0
Baykan	Adet	19	16	35	6	10	3	19	8	26	34
	%	54,3	45,7	100,0	31,6	52,6	15,8	100,0	23,5	76,5	100,0
Şirvan	Adet	8	4	12	2	3	3	8	3	11	14
	%	66,7	33,3	100,0	25,0	37,5	37,5	100,0	21,4	78,6	100,0
Pervari	Adet	13	6	19	7	0	5	12	4	12	16
	%	68,4	31,6	100,0	58,3	0,0	41,7	100,0	25,0	75,0	100,0
Toplam	Adet	50	38	88	20	14	15	49	18	61	79
	%	56,8	43,2	100,0	40,8	28,6	30,6	100,0	22,8	77,2	100,0

*p<0.05

Tablo 8. İşletmelerde ilaç kalıntı süresi bilme, dikkat etme, sağlık kontrolü yapma durumu ve şekli
Table 8. Drug residual knowledge, pay attention to this, healthy control do and type in farms

Mevki		Kalıntı süresini bilme			Kalıntıya dikkat			Sağlık kontrolü yapma**			Sağlık kontrolü yapma şekli		
		Evet	Hayır	Toplam	Evet	Hayır	Toplam	Evet	Hayır	Toplam	Gözlem	Veteriner	Toplam
Merkez	Adet	5	17	22	5	17	22	17	4	21	14	6	20
	%	22,7	77,3	100,0	22,7	77,3	100,0	81,0	19,0	100,0	70,0	30,0	100,0
Baykan	Adet	11	23	34	13	22	35	24	12	36	17	17	34
	%	32,4	67,6	100,0	37,1	62,9	100,0	66,7	33,3	100,0	50,0	50,0	100,0
Şirvan	Adet	5	9	14	6	8	14	7	7	14	6	5	11
	%	35,7	64,3	100,0	42,9	57,1	100,0	50,0	50,0	100,0	54,5	45,5	100,0
Pervari	Adet	7	13	20	5	15	20	4	16	20	11	7	18
	%	35,0	65,0	100,0	25,0	75,0	100,0	20,0	80,0	100,0	61,1	38,9	100,0
Toplam	Adet	28	62	90	29	62	91	52	39	91	48	35	83
	%	31,1	68,9	100,0	31,9	68,1	100,0	57,1	42,9	100,0	57,8	42,2	100,0

**p<0.01

Tablo 9. İşletmelerde en sık görülen hastalıklar
Table 9. The most frequent diseases in farms

Mevki		En sık görülen hastalık**									Toplam
		Ayak-tırnak	İshal	Şap	Pnemoni	Timpani	Sarılık	Brucella	Asidoz	Diğer(36/37/311)	
Merkez	Adet	2	0	5	0	1	1	0	6	3	18
	%	11,1	0,0	27,8	0,0	5,6	5,6	0,0	33,3	16,7	100,0
Baykan	Adet	5	3	9	1	0	4	3	0	3	28
	%	17,9	10,7	32,1	3,6	0,0	14,3	10,7	0,0	10,7	100,0
Şirvan	Adet	0	0	3	0	0	1	0	0	0	4
	%	0,0	0,0	75,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Pervari	Adet	5	3	1	7	1	0	0	0	0	17
	%	29,4	17,6	5,9	41,2	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Toplam	Adet	12	6	18	8	2	6	3	6	6	67
	%	17,9	9,0	26,9	11,9	3,0	9,0	4,5	9,0	9,0	100,0

**p<0.01

Tablo 10. İşletmelerde en sık hastalık için tedbir alma durumu ve şekli
Table 10. Situation of take precaution for the most frequent disease and type in farms

Mevki		En sık hastalık tedbir alma**			Toplam	Tedbir alma nasıl			Toplam
		Evet	Hayır			Aşılama	Veteriner	Diğer	
Merkez	Adet	20	2		22	16	3	1	20
	%	90,9	9,1		100,0	80,0	15,0	5,0	100,0
Baykan	Adet	19	15		34	10	7	2	19
	%	55,9	44,1		100,0	52,6	36,8	10,5	100,0
Şirvan	Adet	11	2		13	10	0	1	11
	%	84,6	15,4		100,0	90,9	0,0	9,1	100,0
Pervari	Adet	10	10		20	2	6	2	10
	%	50,0	50,0		100,0	20,0	60,0	20,0	100,0
Toplam	Adet	60	29		89	38	16	6	60
	%	67,4	32,6		100,0	63,3	26,7	10,0	100,0

**p<0.01

Tablo 11. İşletmelerde hormon kullanma ve periyodik kullanılan ilaçlar
Table 11. Hormon use and used drug periodically in farms

Mevki		Hormon kullanma*			Toplam	Periyodik kullanılan ilaçlar**			Toplam
		Evet	Hayır	Bazen		Vitamin	Tablet	Hepsi	
Merkez	Adet	4	18	0	22	1	0	12	13
	%	18,2	81,8	0,0	100,0	7,7	0,0	92,3	100,0
Baykan	Adet	2	29	4	35	22	2	12	36
	%	5,7	82,9	11,4	100,0	61,1	5,6	33,3	100,0
Şirvan	Adet	0	14	0	14	6	2	4	12
	%	0,0	100,0	0,0	100,0	50,0	16,7	33,3	100,0
Pervari	Adet	0	19	0	19	10	1	5	16
	%	0,0	100,0	0,0	100,0	62,5	6,3	31,3	100,0
Toplam	Adet	6	80	4	90	39	5	33	77
	%	6,7	88,9	4,4	100,0	50,6	6,5	42,9	100,0

*p<0.05, **p<0.01

Tablo 12. İşletmelerde buzağılara ishal aşısı yapma ve ishal problemi
Table 12. Diarrhea vaccine application to calves and diarrhea problem in farms

Mevki		İshal aşısı yapma*		Toplam	Buzağı ishal olma		Toplam
		Evet	Hayır		Evet	Hayır	
Merkez	Adet	6	16	22	11	11	22
	%	27,3	72,7	100,0	50,0	50,0	100,0
Baykan	Adet	17	19	36	12	22	34
	%	47,2	52,8	100,0	35,3	64,7	100,0
Şirvan	Adet	3	11	14	3	11	14
	%	21,4	78,6	100,0	21,4	78,6	100,0
Pervari	Adet	2	15	17	6	11	17
	%	11,8	88,2	100,0	35,3	64,7	100,0
Toplam	Adet	28	61	89	32	55	87
	%	31,5	68,5	100,0	36,8	63,2	100,0

*p<0.05

Some Phenotypic Traits Of Turkish Native Horses Raised In Province Of Erzurum Of Turkey

Orhan Yilmaz

Ardahan University, Vocational High School of Posof, Posof, Ardahan
Corresponding author: zileliorhan@gmail.com

Abstract

This study was conducted to define the morphological traits of Turkish Native Horses Raised in Province of Erzurum affected by sex, coat colour, and age. In this study a total of 33 horses, 5 male and 28 female, was used in three age groups (3-6, 7-8 and 9-19 years). Data were analysed with the Minitab 18 statistical software program by using ANOVA and Student's T-Test. Descriptive statistics gave the following means: withers height 138.1 ± 0.83 cm, height at rump 138.1 ± 0.85 cm, body length 145.9 ± 0.94 cm, heart girth circumference 160.0 ± 1.13 cm, chest depth 64.2 ± 0.66 cm, cannon circumference 17.8 ± 0.17 cm, head length 55.8 ± 0.34 cm and ear length 13.4 ± 0.13 cm. In this study the frequencies of body coat colour of the sampled horses were gray 48.5%, bay 24.2%, black 15.2%, and chestnut 12.1%.

Keywords: *Body measurement, coat colour, Equus caballus, genetic resource, phenotypic trait.*

Etlik Piliçlerde Altlık Olarak Kullanılan Ponza Taşının Altlık Kalitesi ve Hayvan Refahı Üzerine Etkisi

Mustafa Duman¹, Ahmet Şekeroğlu²

¹Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Bor Meslek Yüksek Okulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Programı, Bor, Niğde – Türkiye

²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Ayhan Şahenk Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde – Türkiye

Özet

Bu çalışmada altlık olarak kaba rende talaşı, asidik ponza, bazik ponza, %50 kaba rende talaşı + %50 asidik ponza ve %50 kaba rende talaşı + %50 bazik ponza taşının altlık kalitesi ve hayvan refahı üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma yaz ve kış mevsimi olmak üzere iki dönemde yapılmıştır. Denemenin hayvan materyalini özel bir ticari damızlık işletmesinden alınan 1500 adet (750 yaz, 750 kış) karışık cinsiyetteki etlik civcivler oluşturmuştur. Etlik piliçler 2x2 m ebatlarındaki 15 bölmede denemeye alınmıştır. Her bölmede 50 etlik piliç barındırılmış dolayısı ile yerleşim sıklığının da 12,5 piliç/m² olmuştur. Altlık tipinin: altlık nemi (P<0,01), amonyak seviyesi (P<0,01), footpad dermatitis skoru (P<0,01), hock burn skoru (P<0,01), breast blister skoru (P<0,01), toz banyosu (P<0,01), eşelenme (P<0,01), göğüs temizliği (P<0,01), sırt temizliği (P<0,01) üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Denemenin yapıldığı mevsimin; altlık pH (P<0,01), 42. gün altlık nemi (P<0,01), footpad dermatitis skoru (P<0,01), hock burn skoru (P<0,01), gagalama sayısı (P<0,01), footpad sıcaklığı (P<0,01), sırt temizliği (P<0,01), H/L oranı (P<0,05) üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Genel olarak en iyi değerler kaba rende talaşı, asidik ponza taşı ve %50 kaba rende talaşı + %50 asidik ponza taşı gruplarında gözlenmiştir. Sonuç olarak asidik ponza taşı ve asidik ponzanın kaba rende talaşı ile karışımlarının en az kaba rende talaşı kadar iyi altlık olduğu görülmüştür. Kaba rende talaşı bulunmadığında veya maliyeti artığında asidik ponza taşı kaba rende talaşına alternatif bir altlık olarak kullanılabilir. Ancak keskin kenarları, sert ve az gözenekli yapısı nedeniyle birçok vücut problemine neden olan bazik ponzanın etlik piliç yetiştiriciliğinde altlık olarak kullanılma olanaklarının daha çok araştırılması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Etlik piliç, Altlık kalitesi, Kaba rende talaşı, Asidik ponza, Bazik ponza

The Effect of Pumice Stone as a Litter Material on Litter Quality and Animal Welfare in Broiler Production

Abstract

In this study, the effects of wood shavings, acidic pumice stone, basic pumice stone, 50% wood shavings + 50% acidic pumice and 50% wood shavings + 50% basic pumice stone were investigated on litter quality and animal welfare. The research was conducted in two periods as summer and winter seasons. The animal material of the experiment consisted of 1500 mixed sex broiler chicks (750 summer, 750 winter) from a private commercial breeding enterprise. Broilers were tested in 15 compartments 2x2 m in dimensions. 50 broilers were housed in each compartment and therefore the stocking density was 12.5 broilers /m². The effect of litter type on litter moisture (P <0.01), air ammonia level (P <0.01), footpad dermatitis score (P <0.01), hock burn score (P <0.01), breast blister score (P < 0.01), dust bath (P <0.01), foraging (P <0.01), breast cleaning (P <0.01) and back cleaning (P <0.01) were statistically significant. The effect of seosan on litter pH (P <0.01), 42 days litter moisture (P <0.01), footpad dermatitis score (P <0.01), hock burn score (P <0.01), number of pecking (P <0.01), footpad temperature (P <0.01), back cleaning (P <0.01), H/L ratio (P <0.05) was statistically significant. In general, the best values were observed in wood shavings, acidic pumice stone and 50% wood shavings + 50% acidic pumice stone. As a result, it was seen that acidic pumice stone and mixtures of acidic pumice with wood shavings were as good as wood shavings. Acidic pumice stone can be used as an alternative litter material to wood shavings when the wood shavings is

not found or the cost increases. However, the possibility of using basic pumice as a litter in broiler production, which causes many body problems due to its sharp edges, hard and less porous structure, needs to be further investigations.

Key words: Broiler, Litter quality, Wood shavings, Acidic pumice, Basic pumice

Giriş

Etlik piliç üretiminde performans, sağlık, davranış ve stres seviyesi üzerine çevre faktörlerinin büyük bir etkisi bulunmaktadır. Bu faktörlerden biride etlik piliçlerin büyüme dönemlerini üzerinde geçirdiği altlıktır (Sarica ve Biçer, 2004a; Ritz ve ark., 2009) Altlık, kanatlı hayvanların yerde yetiştirilmeleri durumunda yere serilen maddelerin, dışkı ve idrar gibi sindirim kanalı artıkları ile kanatlı tüyü ve yemliklerden saçılan yemlerle farklı oranlarda karışması ile ortaya çıkar (Alçiçek ve ark, 2001; Çapçı ve ark., 2002). Etlik piliç üretiminde halen en çok kullanılan altlık materyali kaba rende talaşı olmasına rağmen, son zamanlarda kaba rende talaşının başka amaçlarla kullanılması, bu materyalin temininde güçlükler neden olmakta ve altlık maliyetini artırmaktadır. Bu nedenle daha ucuz ve kolay temin edilebilen altlık materyalleri için yeni araştırmalar yapma ihtiyacı doğmuştur (Sarica ve Biçer, 2004b).

Bu çalışmada altlık olarak kaba rende talaşı, asidik ponza, bazik ponza, %50 kaba rende talaşı + %50 asidik ponza ve %50 kaba rende talaşı + %50 bazik ponza taşının altlık kalitesi ve hayvan refahı üzerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal Ve Metot

Hayvan Materyali ve Deneme Alanı

Denemenin hayvan materyalini özel bir ticari damızlık işletmesinden alınan 750 adet yaz ve 750 adet kış mevsiminde yapılan denemede kullanılan 1500 adet karışık cinsiyette etlik civcivler (ROSS 308) oluşturmuştur. Araştırma GÖÜ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Tavukçuluk Ünitesindeki etlik piliç kümesinde yürütülmüştür. Civcivlere günlük yaşta kanat numarası takılmıştır. Kümes doğal havalandırma, tüp yemliklere ve otomatik askılı suluk sistemlerine sahiptir. Kümes içinin ısıtılması elektrikli ısıtıcılar ile yapılmaktadır

Yem Materyali

Araştırma periyodu boyunca yem materyali olarak ticari bir işletmeden alınan standart konsantre yemler kullanılmıştır. Araştırmada, 0-14 günler arası civciv başlatma yemi, 15-35 günler arası etlik piliç büyütme yemi ve 36-42 günler arası etlik piliç bitirme yemi kullanılmıştır.

Altlık Materyalleri

Denemelerde altlık olarak kaba rende talaşı, asidik ponza, bazik ponza taşı, %50 kaba rende talaşı + % 50 asidik ponza taşı ve %50 kaba rende talaşı + % 50 bazik ponza kullanılmıştır. 5 altlık materyali 3 tekerrürlü olarak 15 bölmeden oluşan deneme alanına tam şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Tüm altlık grupları için ortalama altlık kalınlığı 5 cm olarak planlanmıştır.

Altlık Kalitesi

Denemelerde altlık kalitesi olarak; altlık nemi (İpek ve ark., 2002), amonyak gaz konsantrasyonu (Akşit ve ark., 2000), altlık yüzey ve dip sıcaklığı ve altlık pH'sı (Pope ve Cherry, 2000) belirlenmiştir.

Vücut Problemleri

Denemelerde 21 ve 42. gün tüm piliçlerin ayakaltına bakılmak suretiyle footpad dermatit lezyonun yoğunluğu belirlenmiştir (Mayne, 2005). Kesim sonrası karkaslar breast blisters açısından görsel olarak gözlemlenmiştir (Nielsen, 2004). Kesim öncesi (42. gün) tüm piliçler hock burn açısından görsel olarak gözlemlenmiştir. Kesim öncesi tüm piliçlerdeki valgus/varus deformasyonu ve twisted leg problemi görsel olarak değerlendirilmiştir (Sorenson ve ark., 2000).

Davranış Değerlendirmesi

Davranış gözlemleri, denemenin 3, 4, 5 ve 6. hafta içerisinde ardı ardına 2 gün sabah ve öğleden sonra her bir bölmedeki hayvanların gagalama, eşelenme ve toz banyosu davranışları anlık gözlem yöntemiyle kaydedilmiştir. Bu amaçla her bir gözlem oturumunda (6 dakika), 2 dakika ara ile ele alınan davranışları sergileyen hayvan sayıları kaydedilmiştir (Bayram ve Özkan, 2010).

Vücut sıcaklıkları

14. günden itibaren haftalık olarak tüm tekerrürlerden rastgele seçilen 6 (3 erkek, 3 dişi) pilicin rektal, footpad ve göğüs sıcaklıkları belirlenmiştir.

Tüy temizliği

Tüy skoru olarak temizliği ele alınmıştır. Tüy temizliği tüm piliçlerde haftalık olarak sırt ve göğüsten yapılmış ve temizlik durumuna göre 1: az kirli, 2: orta kirli ve 3: çok kirli (Şekil 3.9) şeklinde değerlendirilmiştir (RSPCA, 2008).

Heterofil/Lenfosit oranı

Yaz ve kış denemeleri sonunda her altlık tipinden 18 adet (9 erkek, 9 dişi) etlik pilicin kanat altı damarından kan örneği alınarak lam üzerine froti uygulaması yapıldıktan sonra, May-Grunwald-Giemsa boyama yöntemi ile boyanmıştır. Belirli bir süre bekledikten sonra mikroskop ile ışık altında 100X büyütülerek lenfosit ve heterofil hücreleri sayılmıştır. Elde edilen heterofil sayısının lenfosit sayısına oranının yüzdelik değerdeki karşılığı hesaplanıp H/L oranı belirlenmiştir (Gross ve Siegel, 1983).

Tonik immobilité süresi

Her deneme sonunda her altlık tipinden 9 erkek ve 9 dişi olmak üzere 18 adet ve toplamda 90 adet etlik pilicin tonik immobilité süresi saptanmıştır.

İstatistikî Analizler

Verilerin istatistikî analizleri SPSS 17.0 istatistik paket programında yapılmıştır. Parametrik olmayan verilerin analizi Kruskal-Wallis test istatistiği ile yapılmıştır (Yıldız ve ark., 2013). Diğer verilere ise Varyans Analiz Metodu uygulanmıştır. Varyans analizinde önemli çıkan grup ortalamalarına Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Bek ve Efe, 1989; Özdamar, 1999).

Bulgular Ve Tartışma

Yaz ve kış mevsimlerinde farklı altlıklarda yetiştirilen etlik piliçlerin; altlık kalitesi olarak nem, pH ve amonyak salınım miktarları Çizelge 1’ de verilmiştir.

Doğal halde bulunan kaba rende talaşı ve ponza taşı çeşitleri elde edildiklerinde belli bir nem düzeyine sahiptirler. Bu nem düzeyi çevre şartlarına göre değişmekle birlikte, Bu çalışmada en yüksek başlangıç nem düzeyi kaba rende talaşı grubunda, en düşük nem düzeyi ise bazik ponza taşı grubunda tespit edilmiştir. Aslında hiç işlem görmemiş bu materyallerin doğal nem düzeyleri nem tutma kapasitelerinin bir göstergesi olmuştur. Çünkü elde edilen 42. gün nem değerlerine bakıldığında tüm altlık gruplarında devamlı bir artışın olduğunu ve başlangıçta yüksek neme sahip altlıkların deneme sonunda da yüksek neme sahip olduğu gözlemlenmiştir. Genel olarak bakıldığında kaba rende talaşı, asidik ponza taşı ve bu ikisinin karışımının daha iyi bir nem tutma kapasitesine sahip olduğu görülmektedir. 21. gün altlık tipleri, mevsimler ve bu ikisinin arasındaki interaksyon önemli çıkarken, bu durum 42. gün ortadan kalkmıştır. 42. gün altlık tipleri arasındaki farklılık önemli iken, mevsimin amonyak miktarı üzerine etkisi olmamıştır. Amonyak miktarı 42.gün en yüksek bazik ponza altlık grubunda gözlenmiştir.

Çizelge 1. Yaz ve kış mevsimlerinde farklı altlıklarda yetiştirilen etlik piliçlerin altlık kalite özellikleri

	Nem,%		pH		Amonyak, mg m ⁻² s ⁻¹	
	21. gün	42. gün	21. gün	42. gün	21. gün	42. gün
Altlık tipi						
KRT	24,56 ^d	32,01 ^c	8,05 ^a	8,57	4,07 ^a	17,30 ^a
APT	6,64 ^a	16,06 ^a	8,51 ^c	8,61	10,23 ^c	22,73 ^b
BPT	6,25 ^a	13,60 ^a	8,51 ^c	8,58	6,37 ^{ab}	25,90 ^b
KRT+APT	19,10 ^c	21,02 ^b	8,29 ^b	8,58	6,63 ^{ab}	16,33 ^a
KRT+BPT	11,85 ^b	16,06 ^a	8,22 ^{ab}	8,57	7,37 ^b	23,73 ^b
Mevsim						
Yaz	14,08	17,87	8,45	8,67	5,77	20,75
Kış	13,27	21,40	8,18	8,49	8,09	21,65
Ortalama	13,68	19,75	8,31	8,58	6,93	21,20
OSH	1,40	1,41	0,05	0,03	0,60	0,88
Etkiler						
Altlık tipi (A)	**	**	**	ÖNSZ	**	**
Mevsim (M)	ÖNSZ	**	**	**	**	ÖNSZ
A x M	*	*	ÖNSZ	ÖNSZ	*	ÖNSZ
interaksiyonu						

*= P<0,05; **= P<0,01; ÖNSZ= Önemsiz (P>0,05); ^{a,b,c...}= Duncan'a göre aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. OSH: Ortalamanın standart hatası

Yaz ve kış mevsimlerinde farklı altlıklarda yetiştirilen etlik piliçlerde görülen vücut kusurlarından footpad dermatitis, hock burn, valgus varus, twisted leg ve breast blister skorları Çizelge 2' de verilmiştir.

Araştırmada footpad dermatitis skoru açısından 21 ve 42. günlerde altlık tipleri arasında istatistikî farklılık saptanmıştır. En yoğun footpad dermatitis olgusu bazik ponza taşı ve %50 kaba rende talaşı + %50 bazik ponza taşı gruplarında gözlemlenmiştir. Kötü altlık kalitesi (Weeks ve Butterworth, 2004) yüksek altlık nemi ve sertliğinin (Greene ve ark., 1985; McIlroy ve ark., 1987; Mayne, 2005) etlik piliçlerde footpad dermatitis oranını artırdığını bildiren çalışmalar mevcuttur.

En yoğun hock burn olgusu bazik ponza taşı ve %50 kaba rende talaşı + %50 bazik ponza taşı altlık gruplarında yetiştirilen etlik piliçlerde gözlemlenirken, en düşük kaba rende talaşı grubunda belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar altlık kalitesi ve farklı altlık tipinin etlik piliçlerde hock burn derecesi üzerine etkili olduğunu bildiren Greene ve ark. (1985) McIlroy ve ark. (1987), Weeks ve Butterworth (2004) ve Villagra ve ark. (2011)'in yaptıkları çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Valgus varus deformasyonu, twisted leg sendromu ve Breast blister açısından yapılan denemede 42. günde altlık tipleri arasında herhangi bir istatistikî farklılık gözlemlenmemiştir.

Çizelge 2. Yaz ve kış mevsimlerinde farklı altlıklarda yetiştirilen etlik piliçlerin bazı vücut kusurları

	Footpad dermatitis skoru		Hock burn skoru	Valgus varus skoru	Twisted leg skoru	Breast Blister skoru
	21. gün	42. gün	42 gün	42 gün	42. gün	42. gün
Altlık tipi						
KRT	0,60 ^a	1,13 ^a	0,64 ^a	0,000	0,000	0,03 ^a
APT	0,90 ^c	1,42 ^b	1,55 ^b	0,004	0,004	0,11 ^a
BPT	1,56 ^d	2,33 ^d	2,22 ^c	0,003	0,000	1,03 ^c
KRT+APT	0,78 ^b	1,23 ^a	1,53 ^b	0,003	0,000	0,14 ^a
KRT+BPT	1,57 ^d	2,14 ^c	2,24 ^c	0,003	0,000	0,56 ^b
Mevsim						
Yaz	1,29	2,01	1,97	0,005	0,003	0,33
Kış	0,87	1,28	1,29	0,000	0,000	0,41
Ortalama	1,08	1,65	1,64	0,003	0,001	0,37
OSH	0,02	0,02	0,03	0,000	0,000	0,05
Etkiler						
Altlık tipi (A)	**	**	**	ÖNSZ	ÖNSZ	**
Mevsim (M)	**	**	**	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ
A x M interaksiyonu	**	**	**	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ

**= P<0,01; ÖNSZ= Önemsiz (P>0,05); ^{a,b,c,...}= Duncan'a göre aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. OSH: Ortalamanın standart hatası

Yaz ve kış mevsimlerinde farklı altlıklarda yetiştirilen etlik piliçlerin sergilediği eşelenme, toz banyosu ve gagalama davranışı ile ilgili gözlem sonuçları Çizelge 3' de verilmiştir.

Çizelge 3. Yaz ve kış mevsimlerinde farklı altlıklarda yetiştirilen etlik piliçlerin eşelenme davranışı, adet/dk

	Eşelenme davranışı	Toz banyosu	Gagalama
Altlık tipi			
KRT	2,01 ^{ab}	1,02 ^a	5,77 ^{abc}
APT	2,26 ^a	1,09 ^a	6,16 ^{ab}
BPT	0,88 ^c	0,21 ^b	5,59 ^{bc}
KRT+APT	1,88 ^b	1,06 ^a	6,23 ^a
KRT+BPT	0,90 ^c	0,39 ^b	5,39 ^c
Mevsim			
Yaz	1,55	0,76	4,77
Kış	1,62	0,75	6,89
Ortalama	1,58	0,75	5,83
OSH	0,06	0,04	0,10
Etkiler			
Altlık tipi (A)	**	**	**
Mevsim (M)	ÖNSZ	ÖNSZ	**
A x M interaksiyonu	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ

**= P<0,01; ÖNSZ= Önemsiz (P>0,05); ^{a,b,c,...}= Duncan'a göre aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. OSH: Ortalamanın standart hatası

Eşelenme davranışı ve gagalama bakımından tüm haftalarda altlık tipleri arasında istatistikî farklılık gözlemlenmiştir. Genel olarak etlik piliçlerin eşelenme sayısı en yüksek asidik ponza taşı altlık tipinde tespit edilirken, en düşük bazik ponza taşı altlık tipinde tespit edilmiştir. Piliçlerin gagalama davranışı genel olarak incelendiğinde, gagalama sayısı en yüksek %50 kaba rende talaşı + %50 asidik ponza taşı altlık tipinde, en düşük ise %50 kaba rende talaşı + %50 bazik ponza taşı altlık tipinde saptanmıştır.

Yaz ve kış mevsimlerinde farklı altlıklarda yetiştirilen etlik piliçlerin bazı vücut sıcaklıkları Çizelge 4'de; tüy temizliği, tonik immobilité süresi ve heterofil/lenfosit oranı. Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 4. Yaz ve kış mevsimlerinde farklı altlıklarda yetiştirilen etlik piliçlerin bazı vücut sıcaklıkları, °C

	Rektal sıcaklık		Footpad sıcaklığı		Göğüs yüzey sıcaklığı	
	21. gün	42. gün	21. gün	42. gün	21. gün	42. gün
Altlık tipi						
KRT	41,18	41,38	34,08	29,52	35,87	34,58 ^a
APT	40,49	41,33	32,58	29,04	35,67	34,52 ^a
BPT	41,21	41,31	33,04	29,35	35,70	36,06 ^b
KRT+APT	41,17	41,36	33,09	30,21	35,74	35,92 ^b
KRT+BPT	41,18	41,35	32,18	29,93	36,32	35,14 ^{ab}
Mevsim						
Yaz	40,96	41,52	33,95	31,70	37,96	36,79
Kış	41,12	41,17	32,04	27,51	34,26	33,70
Ortalama	41,04	41,35	32,99	29,61	35,86	35,25
OSH	0,17	0,03	0,24	0,27	0,18	0,20
Etkiler						
Altlık tipi (A)	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	*
Mevsim (M)	ÖNSZ	**	**	**	**	**
A x M interaksyonu	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	ÖNSZ	**

*= P<0,05; **= P<0,01; ÖNSZ= Önemsiz (P>0,05); ^{a,b,c...}= Duncan'a göre aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistikî olarak önemlidir. OSH: Ortalamanın standart hatası

Denemde kullanılan altlıkların etlik piliçlerin rektal sıcaklıklarını değiştirebilecek bir etkiye sahip olmadıkları söylenebilir. Yaz denemesinde 42. gün rektal sıcaklık, kış denemesine göre yüksek çıkmıştır. Ancak bu farklılık kanatlılarda bir problem oluşturacak nitelikte değildir. Piliçlerin footpad sıcaklıkları bakımından 21. ve 42. günde altlık tipleri arasında herhangi bir istatistikî farklılık tespit edilmemiştir. Böylelikle piliçlerin footpad sıcaklığının farklı altlık tipi ile birlikte değişmediği söylenebilir. Denemede etlik piliçlerin 42. gün göğüs yüzey sıcaklığı en düşük asidik ponza altlık tipinde, en yüksek ise bazik ponza altlık tipinde görülmüştür. Bazik ponza altlığının yüzeyinde biriken gübre sıcaklığı piliçlerin göğüs yüzey sıcaklığını artırdığı düşünülebilir.

Denemede etlik piliçlerde 21. ve 42. gün sırt temizliğine altlık tiplerinin etkisi önemli bulunmuştur. En çok kirlenmenin bazik ponza taşı ve kaba rende talaşı + bazik ponza taşı gruplarındaki piliçlerde olduğu, en az kirlenmenin ise kaba rende talaşı, asidik ponza taşı ve kaba rende talaşı + asidik ponza taşı gruplarındaki piliçlerde olduğu gözlemlenmiştir. Denemede hayvanların 21. Ve 42. Gün göğüs temizliği açısından altlık tipleri arasında bir istatistikî farklılık tespit edilmiştir. En çok kirlenmenin bazik ponza taşı ve kaba rende talaşı + bazik ponza taşı altlık tiplerindeki piliçlerde olduğu, en az kirlenmenin ise kaba rende talaşı altlık tipindeki piliçlerde olduğu gözlemlenmiştir. Piliçlerin tonik immobilité süresi ve H/L açısından altlık tipleri arasında varyans analizine göre herhangi bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Çizelge 5. Yaz ve kış mevsimlerinde farklı altlıklarda yetiştirilen etlik piliçlerin tüy temizliği, tonik immobilite süresi ve heterofil/lenfosit oranı

	Sırt temizliği		Göğüs temizliği		Tonik immobilite süresi	Heterofil/Lenfosit oranı
	21. gün	42. gün	21. gün	42. gün	42. gün	42. gün
Altlık tipi						
KRT	1,15 ^a	1,47 ^a	1,86 ^a	2,59 ^a	213,27 ^{ab}	0,58
APT	1,15 ^a	1,43 ^a	1,84 ^a	2,70 ^b	206,14 ^{ab}	0,59
BPT	1,43 ^c	2,38 ^c	1,86 ^a	2,92 ^c	279,81 ^b	0,61
KRT+APT	1,21 ^a	1,63 ^b	1,86 ^a	2,68 ^b	178,87 ^a	0,59
KRT+BPT	1,29 ^b	2,39 ^c	2,05 ^b	2,93 ^c	221,90 ^{ab}	0,60
Mevsim						
Yaz	1,44	1,92	2,46	2,78	216,55	0,57
Kış	1,04	1,81	1,32	2,75	223,45	0,62
Ortalama	1,24	1,87	1,90	2,76	220,00	0,59
OSH	0,01	0,02	0,02	0,01	13,19	0,01
Etkiler						
Altlık tipi (A)	**	**	**	**	ÖNSZ	ÖNSZ
Mevsim (M)	**	**	**	ÖNSZ	ÖNSZ	*
A x M interaksyonu	**	**	**	**	ÖNSZ	ÖNSZ

*= P<0,05; **= P<0,01; ÖNSZ= Önemsiz (P>0,05); ^{a,b,c...}= Duncan'a göre aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. OSH: Ortalamanın standart hatası

Sonuç

Sonuç olarak kaba rende talaşının halen en iyi altlık olmasına rağmen teminindeki güçlükler nedeniyle Türkiye'de ucuz ve bol miktarda bulunan asidik ponza taşı tek başına veya kaba rende talaşı ile karışımı etlik piliçlerin refahını olumsuz etkilememesi nedeniyle alternatif bir altlık olarak rahatlıkla kullanılabilir. Bazık ponza taşı ise keskin kenarları ve yaralayıcı özellikleri en aza indirildikten sonra üzerinde tekrar çalışılması gereken bir materyal olmuştur.

Kaynaklar

Akşit, M., Bozkurt, M. ve Alçiçek, A., 2000. Farklı Formda Yemlerle Beslenen Etlik Piliçlerde Altlığa Değişik Düzeylerde Zeolit İlavesinin Performans ve Altlık Özellikleri Üzerine Etkileri. Hayvansal Üretim 41: 84-90.

Alçiçek, A., Ayhan, V., Taluğ, A.M., Basmacıoğlu, H., Özkul, H., Açıkgöz, Z. ve Karaayvaz, K.B., 2001. Kanatlı Altlığının Bazı Yem Kaynakları İle Silolanma Olanakları ve Yem Değeri*II: Portakal Posasının Broyler altlığı ile Silolanma Olanakları ve Yem Değeri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2001, 38 (1).

Bayram, A. ve Özkan, S., 2010. Effects of a 16-Hour Light, 8-Hour Dark Lighting Schedule on Behavioral Traits and Performance in Male Broiler Chickens. J. Appl. Poult. Res. 19 :263-273

Bek, Y. ve Efe, E. 1989. Araştırma Deneme Metotları I. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ders Kitabı. No: 71. Adana.

Çapçı, T., Şayan, Y., Kırkpınar, F., Taluğ, A.M., Açıkgöz, Z., Ergül, M ve Karaayvaz, K.B., 2002. Kanatlı Altlığının Bazı Yem Kaynakları ile Silolanma Olanakları ve Yem Değeri III: Domates

- Posasının Broyler Altlığı ile Silolanma Olanakları ve Yem Değeri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2002, 39(1):55-62.
- Greene, J. A., McCracken, R. M. ve Evans, R. T. 1985. A Contact Dermatitis of Broilers - Clinical and Pathological Findings. Avian Pathology, 14(1): 23-38.
- Gross, W.B. ve Siegel, H. S., 1983. Evaluation of the Heterophil/Lymphocyte Ratio as a Measure of Stress in Chickens. Avian Dis. 27: 972-979.
- İpek, A., Karabulut, A., Canbolat, Ö. ve Kalkan, H., 2002. Değişik Altlık Materyalinin Etlik Piliçlerin Verim Özellikleri ve Altlık Nemi Üzerine Etkileri. Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., 16(2): 137-147
- Mayne, R. K., 2005. A Review of the Aetiology and Possible Causative Factors of Footpad Dermatitis in Growing Turkeys and Broilers. World's Poultry Science Journal, Vol. 61.
- McIlroy, S. G., Goodall, E. A. ve McMurray, C. H., 1987. A Contact Dermatitis of Broilers - Epidemiological Findings. Avian Pathology, 16(1): 93-105.
- Nielsen, B.L., 2004. Breast Blisters in Groups of Slow-Growing Broilers in Relation to Strain and the Availability and Use of Perches. British Poultry Science 45 (3) ; 306-315
- Özdamar, K., 1999. Paket Programlar ile İstatiksel Veri Analizi I. Kaan Kitabevi 2. baskı.
- Pope, M. J. ve Cherry, T. E., 2000. An Evaluation of the Presence of Pathogens on Broilers Raised on Poultry Litter Treatment - Treated Litter 1. Poultry Science 79:1351-1355
- Ritz, C, W., Fairchild, B, D. ve Lacy, M. P., 2009. Litter quality and Broiler Performance. Learning for Life, Bulletin 1297. Reviewed April, 2009
- RSPCA, 2008. RSPCA Welfare Standards for Chickens. RSPCA, Wilberforce Way, Southwater, Horsham, West Sussex RH13 9RS. www.rspca.org.uk. A charity registered in England and Wales, no. 219099.
- Sarıca, M., Biçer, A., 2004a. Etlik Piliç Üretiminde Altlık Olarak Fındık Zurufu ve Talaşın Farklı Kalınlıklarda Kullanılmasının Verim ve Altlık Özelliklerine Etkileri. Yüksek lisans Tezi. O.M. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Sarıca, M., Biçer, A., 2004b. Etlik Piliç Üretiminde Altlık Olarak Fındık Zurufu ve Talaşın Farklı Kalınlıklarda Kullanılmasının Verim ve Altlık Özelliklerine Etkileri. 4. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, Cilt 1:102-111, 1-3 Eylül, SDU. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Isparta.
- Sorenson, P., Su, G. ve Kestin, S. C., 2000. Effects of Age and Stocking Density on Leg Weakness in Broiler Chickens. Poultry Science 79: 864-870
- Weeks, C. ve Butterworth, A., 2004. Measuring and Auditing Broiler Welfare. CABI Publishing, CAB International, Wallingford Oxfordshire OX10 8DE, UK.
- Willagr , A., Olivas, I., Benitez, V. ve Lainez , M., 2011. Evaluation of Sludge from Paper Recycling as Bedding Material For Broilers. Poultry Science 90 :953-957.

Hall 3 Session 3

22 April 2019

Moderator: Prof. Dr.Kemal Karabağ

Bal Arılarında SNP Haplotip Analizlerinde Kullanılan Yazılımlar

Emel Tüten Sevim¹, Kemal Karabağ^{2*}

¹Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, TÜRKİYE

²Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Antalya, TÜRKİYE *karabag@akdeniz.edu.tr

ÖZET

Genetik kaynakların ve çeşitliliğin belirlenmesi ıslah programlarının ilk adımını teşkil eder. İstenilen özelliklerin seleksiyonuna başlamadan önce mevcut genetik potansiyelin belirlenmesini ve genotipik değerlerin tespitini sağlayan birçok moleküler yöntem kullanılmaktadır. PCR teknolojisinin geliştirilmesiyle, RAPD, RFLP, AFLP, SSR ve DNA dizi analizi gibi yöntemler kullanılarak bal arısı popülasyonlarının tanımlanması, verim ve direnç ile ilgili genlerin belirlenmesi, filogenetik ilişkilerin ortaya konulması gibi birçok konuda yoğun çalışmalar sürdürülmektedir. Moleküler yöntemlerden sağlanan moleküler veri setlerinin analizleri için birçok yazılım geliştirilmiş ve ayrı bir bilim alanı doğmuştur.

Bu çalışmada, DNA dizi analizleri sayesinde SNP'lerin (Single Nucleotide Polymorphism's= Tek Nükleotid Polimorfizm) belirlenerek haplotip analizlerinin yapılması, popülasyonlar arası ve popülasyonlar içi genetik uzaklıkların hesaplanması ve filogenetik ilişkilerin belirlenmesi için kullanılan yazılımlar ve analizleri hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bal Arısı, SNP, Haplotip, Yazılım

The Softwares which Used in SNP Haplotype Analysis for Honey Bees

ABSTRACT

Determination of genetic resources and their diversity constitutes the first step of the breeding programs. Before starting to the selection of the desired properties, many molecular methods are used to determine the existing genetic potential and determine the genotypic values. With the development of PCR technology, intensive studies are being carried out in many subjects such as identification of honey bee populations, identification of genes related to yield and resistance, phylogenetic relationships using RAPD, RFLP, AFLP, SSR and DNA sequence analysis. Many software for the analysis of molecular datasets obtained from molecular methods have been developed and a separate field of science has been born.

In this study, after DNA sequence analysis; It is aimed to give information about haplotype analysis by determining SNPs (Single Nucleotide Polymorphism's) in individuals of populations, calculation of the genetic distance among populations and within populations, and software and analysis used for phylogenetic tree drawing.

Keywords: Honey Bees, SNP, Haplotypes, Software

The Softwares which Used in Snp Haplotype Analysis for Honey Bees

Emel Tüten Sevim¹, Kemal Karabağ^{2*}

¹Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, TÜRKİYE

²Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Antalya, TÜRKİYE *karabag@akdeniz.edu.tr

Abstract

Determination of genetic resources and their diversity constitutes the first step of the breeding programs. Before starting to the selection of the desired properties, many molecular methods are used to determine the existing genetic potential and determine the genotypic values. With the development of PCR technology, intensive studies are being carried out in many subjects such as identification of honey bee populations, identification of genes related to yield and resistance, phylogenetic relationships using RAPD, RFLP, AFLP, SSR and DNA sequence analysis. Many software for the analysis of molecular datasets obtained from molecular methods have been developed and a separate field of science has been born.

In this study, after DNA sequence analysis; It is aimed to give information about haplotype analysis by determining SNPs (Single Nucleotide Polymorphism) in individuals of populations, calculation of the genetic distance among populations and within populations, and software and analysis used for phylogenetic tree drawing.

Keywords: Honey Bees, SNP, Haplotypes, Software

Giriş

Bal arılarında filogenetik ilişkilerin belirlenmesi sırasında popülasyonlardaki bireylere ait ilgili DNA bölgesindeki sekanslarda görülen tek nükleotid polimorfizimlerden (SNP) yararlanılabilmektedir. Polimorfizimlerin belirlenmesinde FinchTV, ChromasPro gibi yazılımlar kullanılır. Sonrasında popülasyonlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi için farklı analizler yapılmaktadır. Bu analizler için DnaSP (Rozas ve ark., 2010), Arlequin (Excoffier ve ark., 2006), Splistree (Huson ve Bryant 2006), NETWORK (Bandelt ve ark., 1999) yazılımları kullanılabilmektedir. Yapılan bu çalışma da bal arılarında filogenetik ilişkilerin belirlenmesi için kullanılan bu yazılımlar hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

METOD

DNA nükleotid dizi analizleri

İlgili DNA bölgesine spesifik primerler ile gerçekleştirilen polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) sonucunda yükseltgenen ürünler öncelikle reaksiyonun başarısını kontrol etmek ama amacıyla jel elektroforezine tabi tutulur. Jel elektroforezinde DNA fragment büyüklüklerinin tespiti için DNA ladder (büyüklük markeri) kullanılır. Doğru bölgenin amplifiye edildiği belirlendikten sonra DNA dizisini oluşturan nükleotidlerin sırası belirlenir (sekanslama) yapılır. Genellikle Sanger dizilime yöntemine dayalı Applied Biosystems 3500XL Genetic Analyzer gibi cihazlar kullanılarak yapılan sekanslama ile çalışılan DNA bölgesindeki nükleotid dizilimlerini gösteren pikler elde edilir. Bu sekanslara ait pik görüntüleri FinchTV veya ChromasPro yazılımında okunarak analizin başarısı kontrol edilir. Burada, sekans cihazından kaynaklanan hatalı okunan bölgeler varsa düzeltilir. Değerlendirilmeye alınacak ve alınamayacak sekans sonuçları tespit edilir. Kötü DNA dizileri analizden çıkartılır. Değerlendirilebilir sonuçlar veren sekansların çalışılan gen bölgelerine ait olup olmadığı BLAST 2.2.20 (Zhang ve ark., 2000) yazılımı ile kontrol edilir. PCR çalışmalarında kullanılan özgün primerlerin doğru sonuçlar verdiğinin kesinleştirilmesinden sonra her bir gen bölgesi için tüm sekans bilgileri MEGA 6 (Tamura ve ark., 2013) ve benzeri yazılımlara yüklenerek DNA dizi hizalaması (alignment) yapılır. Hizalama yapıldıktan sonra oluşturulan dosya sonraki analizlerde kullanılabılır formatta “.meg” uzantılı olarak kaydedilir.

Haplotip Analizleri

Hizalaması yapılan “.meg” uzantılı dosya formatındaki sekanslar DnaSP v.5 (Rozas ve ark., 2010) yazılımına yüklenerek SNP bölgeleri belirlenir ve haplotipler oluşturulur. Bu yazılımda yapılan analiz sonucunda 3 farklı formatta dosya elde edilir. Bunlar sırası ile; “.nex” (nexus haplotip dosyası), “.arp” (arlequin dosyası) ve “.rdf” (roehl dosyası) uzantılı dosyalardır. Bunlardan Arlequin dosyası bir popülasyonda hangi haplotipte bireyler görüldüğü ve her bir haplotipte o popülasyondan kaç birey olduğu bilgilerini içerir ve moleküler varyans analizi (AMOVA) için gereklidir. Bu Arlequin dosyanın düzenlenmesi için her bir haplotipteki bireyleri gösteren nexus haplotip dosyası gereklidir. Roehl dosyası ise; haplotiplerde görülen SNP bölgelerinin kaçınıcı bazda olduğunu gösterir ve haplotip dağılımı görselleştirmek istenirse NETWORK yazılımında median-joining ağacı çizmek için gerekli formattadır. Ayrıca bu yazılım ile popülasyonların haplotip çeşitliliği (h), nükleotid çeşitliliği (π) ile popülasyonlar arasındaki genetik uzaklık (γ st, Gammast) hesaplanabilmektedir.

Genetik varyasyon parametrelerinin hesaplanması

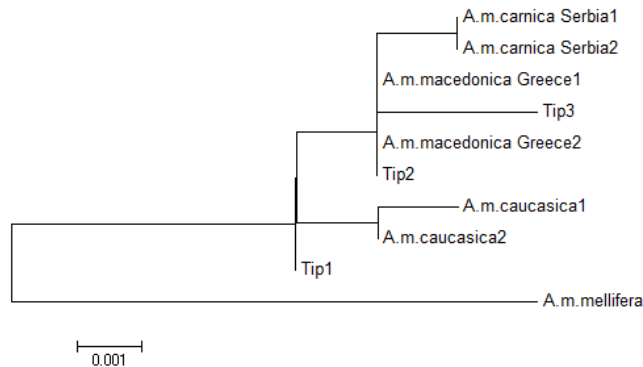
Genetik varyasyon parametrelerinin hesaplanmasında “Arlequin” yazılımı kullanılmaktadır. Bu yazılımda “.arp” uzantılı dosya kullanılarak istenilen analizler yapılabilmektedir. Bu analizler sonucunda moleküler varyans analizi (AMOVA: Analysis of Molecular Variance) yapılarak; popülasyonlara ait gen akış değerleri (F_{st}), popülasyonlar arası ve popülasyonlar içi genetik varyasyon ile popülasyonların ikiyeşerli gen akış değerleri (Pairwise F_{st}) matris tablosu elde edilir. Bunlardan Pairwise F_{st} matris tablosu filogenetik ağaç çizimi için gerekmektedir.

Filogenetik ilişkilerin belirlenmesi

Çalışılan popülasyonlara ait filogenetik ilişkileri belirlenmesinde “SplitsTree” yazılımı kullanılmaktadır. Bu yazılım için popülasyon isimlerini ve popülasyonlara ait ikiyeşerli gen akış değerleri matris tablosunu içeren metin belgesi hazırlanması gerekmektedir. Metin belgesi içerisinde öncelikle popülasyonlar tanımlanmalıdır. Popülasyon isimleri sırasıyla alt alta yazılmalı ve numaralandırılmalıdır. Sıralamanın AMOVA analizinde elde edilen matris tablosu ile uyumlu olması gerekmektedir. Popülasyon numaraları köşeli parantez içerisinde belirtilmelidir (Örn: [1]). Popülasyon isimleri ise tek tırnak (') içerisinde yazılmalıdır (Örn: 'DEMRE').

Popülasyonların ikiyeşerli gen akış değerleri matris tablosu yazılırken popülasyon isimleri tanımlanırken olduğu gibi her bir değer için önüne ilgili popülasyonun ismi ve numarası yazılmalıdır (Örn: [1] 'DEMRE'). Burada dikkat edilmesi gereken nokta metin belgesinde popülasyonlar tanımlanırken isimleri nasıl yazıldı ise matris tablosuna da o şekilde yazılması gerektiğidir. Eğer üst kısımda popülasyon ismi küçük harfle yazıldı ise alt kısımda da küçük harfle yazılmalı ve popülasyon sıralamaları her iki kısımda da aynı olmalıdır.

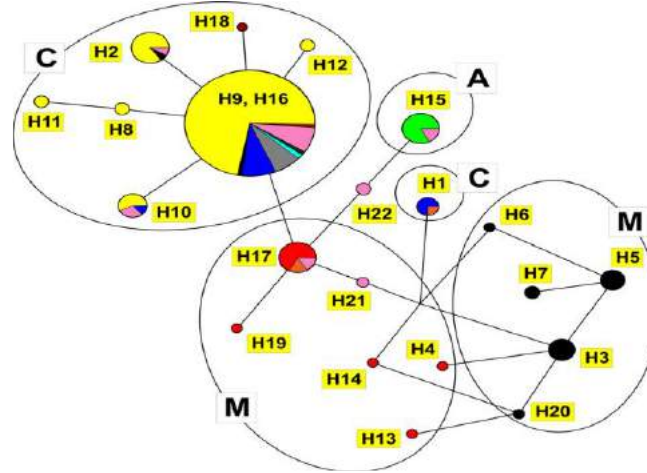
“SplitsTree” yazılımına uygun olarak hazırlanan metin belgesi kullanılarak popülasyonların filogenetik ilişkilerini ortaya koyan dendrogram çizilebilmektedir. Bu yazılımda farklı metodlarla (UPGMA, Neighbour-Joining gibi) farklı yapıda (rooted, unrooted gibi) filogenetik ağaç oluşturulabilmektedir (Şekil 1).



Şekil 1: SplitsTree yazılımında Neighbour-Joining metoduna göre çizilen filogenetik ağaç (Ünal, 2016)

Figure 1. Phylogenetic tree drawn according to Neighbor-Joining method in SplitsTree (Ünal, 2016)

Ayrıca haplotip dağılımını gösteren Median-Joining Tree çizilmek istenirse NETWORK 4.6 yazılımı kullanılmaktadır (Şekil 2). Özetle bal arılarında SNP haplotip analizleri ile popülasyonlar arasındaki filogenetik ilişkilerin belirlenmesinde elde edilmek istenen bilgiye göre çeşitli yazılımlar kullanılmaktadır.



Şekil 2. NETWORK yazılımında çizilen Median-Joining Tree (Péntek Zakar ve ark., 2015)

Figure 2. Median-Joining Tree drawn in the NETWORK software (Péntek Zakar ve ark., 2015)

Sonuç

Hayvan biyoteknolojisinde SNP'ler popülasyonlar arasındaki filogenetik ilişkilerin belirlenmesi için sığır (Goud ve ark., 2019) , manda (Li ve ark., 2018), bal arısı (Özdil ve İlhan, 2009), tavuk (Godinez ve ark., 2019), keçi (do Prado Paim ve ark.,), koyun (Zhou ve ark., 2019) gibi birçok türde yaygın olarak kullanılmaktadır. Çalışılan bölgeye spesifik primerler ile polimeraz zincir reaksiyonları gerçekleştirilen ürünlerden sekanslama analizi yapılarak ilgili bölgede ki tek nükleotid polimorfizmleri belirlenebilmektedir. Bunların belirlenmesinde “FinchTV” yazılımı kullanılabileceği gibi “ChromasPro” yazılımında kullanılabilmektedir.

Tek nükleotid polimorfizmleri ile belirlenen haplotiplerden yararlanılarak popülasyonlara ait genetik varyasyonlar ve popülasyonlar arası filogenetik ilişkiler belirlenebilmektedir. Bu amaçla elde edilmek istenen bilgiye göre kullanılabilecek birçok yazılım bulunmaktadır. Örnek olarak popülasyonlara ait Fst matris tablosu oluşturulması için “Arlequin” yazılımı kullanılırken, haplotip çeşitliliği gibi parametreler için “DNASP” yazılımı kullanılmaktadır. Bu yazılımlardan elde edilen sonuçlar görselleştirilmek istenirse “SplitsTree” yazılımı ile popülasyonlar arasındaki ilişkiyi gösteren dendrogram oluşturulabilmektedir. Ayrıca haplotip dağılımını gösteren Median-Joining Tree çizilmek istenirse NETWORK yazılımı kullanılmaktadır. Özetle bal arılarında SNP haplotip analizleri ile popülasyonlar arasındaki filogenetik ilişkilerin belirlenmesinde elde edilmek istenen bilgiye göre çeşitli yazılımlar kullanılmaktadır.

Kaynaklar

Bandelt HJ, Forster P, Röhl A. 1999. Median-joining networks for inferring intraspecific phylogenies. Mol. Biol. Evol., 16: 37-48. DOI:10.1093/oxfordjournals.molbev.a026036.

do Prado Paim, T., Faria, D. A., McManus, C., Lanari, M. R., Esquivel, L. C., Cascante, M. I., & Mezzadra, C. A. (2019). New world goat populations are a genetically diverse reservoir for future use. Sci. Rep., 9(1), 1476. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-38812-3>.

Excoffier L., Laval G. and Schneider S. 2006. ARLEQUIN version 3.01: an integrated software package for population genetics data analysis. University of Bern, Institute of Zoology, Switzerland. <http://cmpg.unibe.ch/software/arlequin3>.

Godinez C.J.P., Nishibori M., Matsunaga M., & Espina D.M. 2019. Phylogenetic Studies on Red Junglefowl (*Gallus gallus*) and Native Chicken (*Gallus gallus domesticus*) in Samar Island, Philippines using the Mitochondrial DNA D-Loop Region. *The J. Poult. Sci.*, 0180131. DOI:10.2141/jpsa.0180131.

Huson D.H. and Bryant D. 2006. Application of Phylogenetic Networks in Evolutionary Studies, *Mol. Biol. Evol.*, 23(2): 254-267. DOI: 10.1093/molbev/msj030.

Goud T.S., Upadhyay R.C., Onteru S.K., Pichili V.B.R., & Chadipiralla K. 2019. Identification and sequence characterization of melanocortin 1 receptor gene (MC1R) in *Bos indicus* versus (*Bos taurus* X *Bos indicus*). *Anim. Bio.*, 1-12. <https://doi.org/10.1080/10495398.2019.1585866>.

Li J., Liu S., Li Z., Zhang S., Hua G., Salzano A., & Yang L. 2018. DGAT1 polymorphism in Riverine buffalo, Swamp buffalo and crossbred buffalo. *J. Dairy. Res.*, 85(4), 412-415. doi: 10.1017/S0022029918000468.

Özdil F., İlhan F. 2012. Diversity of *Apis mellifera* Subspecies from Turkey Revealed by Sequence Analysis of Mitochondrial 16s rDNA Region. *Biochem. Genet.*, 50: 9-10, 748-760. <https://doi.org/10.1007/s10528-012-9517-1>.

Péntek-Zakar E., Oleksa A., Borowik T., & Kusza S. 2015. Population structure of honey bees in the Carpathian Basin (Hungary) confirms introgression from surrounding subspecies. *Ecol. and Evol.*, 5(23), 5456-5467. <https://doi.org/10.1002/ece3.1781>

Rozas J., Librado P., Sanchez-Delbarrio J. C., Messeguer X. Rozas R. 2010. Universitat de Barcelona, DnaSP Current Released Version: 5.10.1.

Tamura K., Stecher G., Peterson D., Filipski A., Kumar S. 2013. MEGA6: molecular evolutionary genetics analysis version 6.0. *Molecular Biology and Evolution*, 30: 2725-2729.

Ünal G. 2016. "Trakya bölgesindeki bal arılarında (*Apis Mellifera* L.) MtDNA sitokrom c oksidaz altbirim I (COI) geni analizi". *YL Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, NKÜ, Tekirdağ*.

Zhang Z., Schwartz S., Wagner L., Miller W. 2000. A greedy algorithm for aligning DNA sequences. *J. of Comp. Biol.* 7: 203-214. <https://doi.org/10.1089/10665270050081478>.

Zhou S., Cai B., He C., Wang Y., Ding Q., Liu J. & Li C. 2019. Programmable base editing of the sheep genome revealed no genome-wide off-target mutations. *Front. in Genet.*, 10. <https://doi.org/10.3389/fgene.2019.00215>.

Some Phenotypic Traits Of Turkish Native Horses Raised In Province Of Igdir Of Turkey

Orhan Yilmaz

Ardahan University, Vocational High School of Posof, Posof, Ardahan
Corresponding author: zileliorhan@gmail.com

Abstract

This study was carried out to define the morphological traits of Turkish Native Horses Raised in Province of Igdir affected by sex, coat colour, and age. In this study a total of 66 horses, 26 male and 40 female, was used in three age groups (3-4, 5-6 and 7-15 years). Data were analysed with the Minitab 18 statistical software program by using ANOVA and Student's T-Test. Descriptive statistics gave the following means: withers height 136.9 ± 0.46 cm, height at rump 137.0 ± 0.45 cm, body length 140.4 ± 0.79 cm, heart girth circumference 158.8 ± 1.86 cm, chest depth 62.4 ± 0.52 cm, cannon circumference 18.4 ± 0.15 cm, head length 55.3 ± 0.37 cm and ear length 13.8 ± 0.15 cm. In this study the frequencies of body coat colour of the sampled horses were bay 34.8%, gray 33.3%, chestnut 18.2%, black 12.1%, and pied 1.5%.

Key words: *Body measurement, coat colour, Equus caballus, genetic resource, phenotypic trait.*

Yerli Kazlarda Kuluçka zelliklerinin Yumurtlama Dönemine Bağlı Değişimi

Mehmet Akif Boz¹, Umut Sami Yamak², Musa Sarıca²

¹ Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Erdoėan Akdaė Kampüsü, Merkez/Yozgat 66100, Türkiye

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Kurupelit Kampüsü, Atakum/Samsun 55139, Türkiye
m.akif.boz@bozok.edu.tr

zet

Türkiye’de kaz yetiştiriciliği genellikle aile işletmeciliği şeklinde yapılmaktadır. Bu nedenle kuluçka özellikleri üzerine sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır. Son yıllarda ticari işletmelerin sayısında artışlar görülmektedir. Bu artışlar ticari kuluçkanın da önemini artırmaktadır. Bu alışmada Yozgat ilinde sürü halinde yetiştirilen ve yumurtlama periyodu 116 gün süren 64 erkek-185 dişi kazdan elde edilen yumurtaların, yumurtlama dönemine bağlı (şubat-Mart-Nisan-Mayıs ayı dönemleri) kuluçka sonuçları belirlenmiştir. Çalışmada yumurtlama döneminin erken, orta, geç embriyo ölümleri ve kontamine yumurtada, döllülük, çıkış gücü ve kuluçka randımanında farklılık oluşturduğu belirlenmiştir. l ve sakat palaz üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Döllülük şubat ve Mart ayında daha yüksek iken nisan ve mayıs ayında azalma meydana gelmiştir. Aynı şekilde çıkış gücünde de benzer durum ortaya çıkmıştır. şubat ayında erken embriyo ölümleri düşük, ge dönem embriyo ölümleri ise yüksek bulunmuştur. Mayıs ayında ise EE yüksek, GE ise düşük tespit edilmiştir. Sonuç olarak, kazlarda genel kuluçka sonuçları diğer kanatlılara göre düşük düzeydedir. Bunun için daha fazla kuluçka çalışması yapılması gerekmektedir. Bu alışma ile yumurtlama döneminin de kuluçka sonuçları üzerine etkili olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: yerli kaz, kuluçka, yumurtlama periyodu, embriyonik ölüm, ıkış gc

Changes of Hatching Traits at Different Ages of Local Geese

Mehmet Akif Boz¹, Umut Sami Yamak², Musa Sarıca²

¹ Yozgat Bozok University, Agricultural Faculty, Department of Animal Science, Yozgat 66100, Turkey

² Ondokuz Mayıs University, Agricultural Faculty, Department of Animal Science, Samsun 55139, Turkey
m.akif.boz@bozok.edu.tr

Abstract

Goose production in Turkey commonly performs in small family managements. Therefore there are limit studies about incubation. There is an increase in commercial goose enterprises in last years. This increase raises the importance of incubation. This study determined the incubation results of eggs obtained in a 116 days laying period (February to May) from 64 male and 185 female geese which were reared in backyard flocks in Yozgat province. Laying period had significant effects on early, middle and late period embryonic mortalities, contaminated egg numbers, fertility, hatchability and incubation yield. The effect on the number of dead and injured goslings was not significant. Fertility was higher in February and March, and decreased in April and May. Similar trends were observed in hatchability. Early period embryonic mortality was found lower in February, whereas late period embryonic mortality was higher. Conversely, early period embryonic mortality was higher and late period embryonic mortality was lower in May. In conclusion, hatching results of geese was lower than other poultry species. The results of current study showed that laying period has also have effects on hatching results. Therefore, more studies have to be conducted about incubation of geese eggs.

Keywords: local geese, incubation, laying period, embriyonic mortality, hatchability

Giriş

Türkiye’de kaz yetiştiriciliği kırsal alanlarda yapılan, küçük ve orta ölçekteki aile işletmelerinin açıkta otlatma şeklinde sürdürdüğü geleneksel üretim yapısına sahiptir. Toplumun belirli kesimlerince oldukça lezzetli bulunan kaz eti sadece bölgesel ve yöresel olarak tanındığından dolayı ülke geneline hâkim olamamıştır (Aral ve Aydın, 2007; Boz ve ark., 2014). Bunun yanı sıra yetiştirilen kazların yumurta veriminin az olması, bazen dömlü yumurta elde edilmesinde sıkıntı yaşanması, kuluçkada karşılaşılan bazı problemler de yetiştiriciliğe talebi azaltmaktadır (Tilki ve ark., 2011; Boz ve ark., 2014). Kaz yetiştiriciliğinde en önemli problemlerden biri kuluçkadır. Az sayıda yumurta üretilmesi ve doğal kuluçka sırasında yumurta üretilmemesi, yapay kuluçkanın önemini ortaya koymaktadır. Fakat yapay kuluçka işlemi kazlarda diğer kanatlılara göre farklılık göstermektedir (soğutma, ısıtma). Eğer gerekli koşullar sağlanamaz ise kuluçka sonuçları çok düşük oranlarda gerçekleşebilmektedir (Tilki ve İnal, 2004).

Son yıllarda ticari işletmelerin sayısında artışlar görülmektedir. Bu artışlar ticari kuluçkanın da önemini artırmaktadır. Fakat kaz kuluçkası üzerine yapılan çalışmalar da sınırlıdır. Bu çalışmada Yozgat ilinde sürü halinde yetiştirilen ve yumurtlama periyodu 116 gün süren 64 erkek-185 dişi kazdan ayında elde edilen yumurtaların, yumurtlama dönemine bağlı (Şubat-Mart-Nisan-Mayıs ayı dönemleri) kuluçka sonuçları belirlenmiştir.

Materyal ve Metot

Çalışmanın hayvan materyalini Yozgat ilinde sürü halinde yetiştirilen 1 yaşlı 64 erkek-185 dişi yerli genotip kaz oluşturmaktadır. Kazların beslenmesinde ticari bir firmadan sağlanan ve en az %1 HP, en az %3,5 Ca ve en az 2750 Kcal/kg ME içeren yem kullanılmıştır. Bu kazlardan 116 gün süren yumurtlama periyodu boyunca elde edilen yumurtalar da çalışma materyalini oluşturmaktadır. Kuluçka işlemlerinde toplam 2470 adet kuluçkalık yumurta kullanılmıştır. Kuluçka işlemlerinde kırık, çatlak, aşırı kirli, çok küçük ve çok büyük yumurtalar kullanılmamıştır. Şubat ayında 353, Mart ayında 1035, Nisan ayında 668 ve Mayıs ayında 414 yumurta kuluçka edilmiştir. Fumigasyon işlemi yapılan yumurtalar en fazla 7 gün 15-17 °C ve %70 nem içerden yumurta depolama kabini içinde depolanmıştır. Kuluçka gelişim makinasına koyulan yumurtalara 8. güne kadar müdahale edilmemiştir. Bu günden

sonra 28. güne kadar yumurtalar makina dışına alınarak (dış ortam sıcaklık 17-20 °C, nem %60-70) kabuk sıcaklığı 30-31 °C olana kadar soğutulmuş (kızılötesi lazer termometre ile ölçümler yapılmıştır), daha sonra 25-30 °C sıcaklığa sahip su püskürtmesi yapılarak tekrar makineye koyulmuştur. Yumurtalar 28. gün çıkım makinası tepsilerine alınmıştır. Çıkım makinasında yumurtalara her gün 5 dakikalık makine içinde havalandırma yapılmış olup, başka bir müdahale yapılmamıştır. Gelişim makinası sıcaklık ve nem değerleri 37,7 °C ve %55-60, çıkım makinası sıcaklık ve nem değerleri 37,7 °C ve %70-75 olarak uygulanmıştır. Kuluçkanın 10. günü lamba kontrolü (ışık yöntemi) ile döllülük kontrolü yapılmıştır. Dölsüz olan yumurtalar kuluçka dışı bırakılmıştır. Dölsüz olarak ayrılan yumurtalar kırılarak erken embriyo ölümleri tespit edilmiştir. Kuluçka işleminin sonunda (30-31 gün) canlı, ölü ve sakat palaz, erken, orta ve geç dönem embriyo ölümleri, kontamine yumurta, kabuk altı yumurtalar tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre döllülük oranı, embriyo ölüm oranları, kontamine yumurta oranı, kabuk altı yumurta oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanı hesaplanmıştır.

Veriler paket istatistik programları yardımıyla değerlendirilmiştir (SPSS). Gruplar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde varyans analizi yöntemi kullanılmıştır. Oran ve % olarak elde edilen veriler açış transformasyonu yapıldıktan sonra analiz edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada ölü ve sakat oranı hariç ($P \geq 0.05$) incelenen bütün özellikler üzerine yumurtlama döneminin etkisi önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$; Tablo 1). Erken embriyo ölümleri Nisan ayında elde edilen yumurtalarda, orta dönem embriyo ölümleri Nisan ve Mayıs ayında elde edilen yumurtalarda, geç dönem embriyo ölümleri Şubat ayında, kontamine yumurta ve kabuk altı ölüm oranı ise Mayıs ayında daha yüksek tespit edilmiştir ($P \leq 0.05$). Döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanı Şubat ve Mart ayında daha yüksek belirlenmiştir ($P \leq 0.05$; Tablo 2).

Tablo 1. Kazlarda yumurtlama dönemine bağlı kuluçka sonuçlarının değişimi

Dönem	EEÖ	OEÖ	GEÖ	Kont.	Kabuk altı	Ölü Sakat
Şubat	1,11c	2,56b	12,79a	0,55c	0,28b	0
Mart	3,03c	2,41b	9,68b	3,29b	0,74ab	0,18
Nisan	9,55a	3,53ab	5,95c	4,61b	1,36b	0,44
Mayıs	7,01b	4,51a	3,38d	6,78a	3,64a	0,23
Toplam	5,18	3,09	8,04	3,86	1,34	0,23
OSH	0,5583	0,2754	0,4843	0,3221	0,2434	0,0918
P	**	*	**	**	**	ÖNSZ

a,b,c,d: Aynı özellik için ayrı harfle gösterilen dönemler arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.05$). (*: $P < 0.05$; **: $P < 0.01$), EEÖ: erken embriyonik ölüm, OEÖ: Orta dönem embriyonik ölüm, GEÖ: geç dönem embriyonik ölüm, Kont: Kontamine yumurta, P: önemlilik, OSH: ortalama standart hata.

Tablo 2. Kazlarda yumurtlama dönemine bağlı döllülük, çıkış gücü ve kuluçka randımanı

Dönem	Döllülük	Çıkış Gücü	Kuluçka Randımanı
Şubat	76,33a	77,32a	59,32a
Mart	76,34a	74,25a	57,00a
Nisan	65,69b	61,23b	40,24b
Mayıs	69,80ab	60,78b	44,48b
Toplam	72,39	68,91	50,72
OSH	1,3328	1,4651	1,8047
P	*	**	**

a,b: Aynı özellik için ayrı harfle gösterilen dönemler arasındaki farklılıklar önemlidir ($P < 0.05$). (*: $P < 0.05$; **: $P < 0.01$), EEÖ: erken embriyonik ölüm, OEÖ: Orta dönem embriyonik ölüm, GEÖ: geç dönem embriyonik ölüm, Kont: Kontamine yumurta, P: önemlilik, OSH: ortalama standart hata.

Yerli kazlarda döllülük %42-77, kuluçka randımanı %9-59, çıkış gücü %24-62 arasında bildirilmiştir. Diğer ırklar ile yapılan çalışmalarda ise döllülük %58-84, kuluçka randımanı %32-86, çıkış gücü %75-78 arasındadır (Puchajda ve ark., 1995; Rosinski ve ark., 1995; İlaslan ve Aşkın, 1977; Özbey, 1998;

Tilki, 2001; Arslan ve Saatci, 2003). Yapılan çalışmalar dikkate alındığında bu çalışmada elde edilen değerler ortalama bir düzeydedir. Fakat ticari üretim şartları değerlendirildiğinde, üretim açısından olumlu değildir. Çalışmalarda düşük değerler elde edilmesi hem yetiştiricilik hem de kuluçka işleminde henüz yeterli bilgi ve tecrübenin oluşturulamadığını göstermektedir. Ayrıca ırkların ıslah düzeyleri de önemli bir etkidir. Çünkü son yıllarda ticari damızlık firmalar bu konu üzerinde yoğun çalışmalar yapmaktadır.

Gülbaz (1997), önce elde edilen (ilk yumurtlanan yumurtalar) yumurtaların kuluçka randımanının sonradan elde edilen yumurtalara göre daha düşük olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada tam tersi olarak sonra elde edilen yumurtalarda daha düşük kuluçka randımanı elde edilmiştir. Bu düşük verinin elde edilmesinde hem azalan döllülük hem de artan embriyo ölümleri etkili olmuştur.

Çalışma sonuçları yumurtlama periyodunun başlangıcında döllülük, çıkış gücü ve kuluçka randımanının yüksek olduğunu, buna rağmen geç dönem embriyo oranının da yüksek değerler gösterdiğini ortaya koymuştur. Genel kuluçka sonuçları değerlendirildiğinde ise, yaş artışı ile birlikte sürdürülebilir ekonomik bir üretimin sağlanamayacağı görülmektedir. Kaz yetiştiriciliğinde kuluçka sonuçlarını iyileştirici güncel çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Kaynaklar

Aral Y., Aydın E., 2007. Türkiye’de kaz yetiştiriciliğinin ekonomik önemi ve kaz ürünlerinin değerlendirme olanağı. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 78(3): 31-38.

Arslan C., Saatci M., 2003. Kars yöresi yerli kazlarının yumurta verimi ve kuluçka özellikleri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 27: 1361-1365

Boz MA., Sarıca M., Yamak US., 2014. Yozgat ilinde kaz yetiştiriciliği. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 11 (1): 16-20.

Gülbaz K., 1997. Kaz yumurtalarının kuluçkalanmasında farklı temizleme, dezenfeksiyon ve bekletme sürelerinin kuluçka randımanı üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. KAÜ. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kars.

İlaslan M., Aşkın Y., 1977. Kars bölgesi kazlarında yumurta verimi, kuluçka randımanı ve yaşama gücü üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Yıllığı, 1977; 42-49.

Özbey M., 1998, Kars Kazcılık üretme istasyonunda yetiştirilen Fransız Beyazı (INRA) ırkı kazların yumurta verimi ve kuluçka özellikleri. Kafkas □ Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kars.

Puchajda H., Faruga A., Pudyszak K., Kazłowski K., 1995. Characteristics of hatching eggs of a brood flock of Bilgorajska Geese. 10th European Symposium on Waterfowl. 68-76. Halle (Saale), Germany.

Rosinski A., Rouvier R., Wezyk S., Selliler N., Bielinska H., Rousselot-Pailley D., 1995. Reproductive performance of geese kept in different management systems. 10th European Symposium on Waterfowl. 68-76. Halle (Saale), Germany.

Tilki M., 2001. Türkiye’de Yetiştirilen Değişik Orijinli Kazların Kuluçka, Büyüme ve Karkas özellikleri. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Tilki M., İnal Ş., 2004. Türkiye’de yetiştirilen değişik orjinli kazların verim özellikleri. I. kuluçka özellikleri. Turk J. Vet. Anim. Sci., 28: 149-155.

Tilki M., Gül B., Sarı M., Önk K., Işık S., 2011. Yetiştirici koşullarındaki yerli türk kazlarının büyüme, kesim ve karkas özellikleri. A.Ü. Vet. Bil. Derg., 6(3): 209-215.

Akut Bakır Konsantrasyonlarına Maruz Bırakılmış Pangasus Balıklarında (*Pangasius hypophthalmus*) Saptanan Hematolojik ve Histolojik Değişimler

Semra Küçük*

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Güney Kampüsü, 09100 Aydın, TÜRKİYE
skucuk@adu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, hematolojik ve histolojik değişiklikleri incelemek için pangasus balıkları (*Pangasius hypophthalmus*) 0.0, 2.5, 5.0, 10.0 mg L⁻¹ bakır sülfat konsantrasyonlarına 48 saat süreyle maruz bırakılmıştır. Her akvaryumdan dörder balık seçilmiştir ve her 24 saatte bir ilk olarak kan örnekleri alınmıştır. Sonrasında histolojik analiz için böbrek, karaciğer, dalak ve solungaç doku örnekleri toplanmıştır. Hematokrit, hemoglobin, eritrosit sayısı, MCHC, MCH ve MCV değerleri için kan örnekleri analiz edilmiştir. Doku örnekleri Hematoksilen ve eozin (H&E) boyama yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Bakır konsantrasyon artışlarına bağlı olarak pangasus balıklarında hematolojik ve histolojik bazı önemli değişiklikler saptanmıştır. ≥ 2.5 mg L⁻¹ Cu konsantrasyonlarına maruz bırakılmış pangasusların hematokrit oranında, hemoglobin miktarlarında ve eritrosit sayısında 48 saat içinde önemli artışlar olmuştur. Fakat, MCHC, MCH ve MCV değerlerinde istatistiksel bir farklılık gözlenmemiştir. İlk 24 saatlik süreçte ≥ 2.5 mg L⁻¹ Cu konsantrasyonları pangasuslarının solungaçlarında ödem, hiperplazi, ve füzyona yol açmıştır; 48 saat sonunda ≥ 2.5 mg L⁻¹ konsantrasyonlar solungaçlarda yoğun hiperplaziye ve kıkırdak ve epitel dokuda dejenerasyonlara neden olmuştur. Karaciğer hücrelerinde piknotik nükleus ve dejenerasyonlar, dalakta nekroz ve hemosterin kümecikleri artışı, böbrek tübüllerinde dejenerasyon ve siyah lekeler görülmüştür. Sonuç olarak ≥ 2.5 mg L⁻¹ akut bakır konsantrasyonları pangasus balıklarında 48 saat süre içinde ciddi ölümlere, hematolojik ve histolojik bozukluklara neden olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bakır, Hematoloji, Histoloji, Pangasus

Hematological and Histological Alterations Detected in Striped Catfish (*Pangasius hypophthalmus*) Exposed to Acute Copper Concentrations

Abstract

In this study, to examine hematological and histological alterations, pangas catfish exposed to 0.0, 2.5, 5.0, 10.0 mg L⁻¹ copper concentrations for 48 hours. Four fish were selected per aquarium. Every 24 firstly their blood samples were taken and then, their gills, liver, kidney, and spleen samples were collected. The blood samples were analyzed for hematocrit, hemoglobin, number of erythrocytes, MCHC, MCH and MCV values. The tissue samples stained with standart techniques for haematoxylin and eosin (H&E). Copper depending on concentrations increase caused some important hematological and histological alterations on pangas catfish. Number of erythrocyte, hematocrit and hemoglobin values of pangas exposed to ≥ 2.5 mg L⁻¹ of copper concentrations increased in 48 h. Within first 24 h ≥ 2.5 mg L⁻¹ of Cu caused in gills, edema, hyperplasia and fusion. After 48 h, ≥ 2.5 mg L⁻¹ of Cu affected intense hyperplasia and degeneration in the cartilage and epithelium tissue in the gill. Pyknotic nuclei and degeneration in liver; necrosis and increase number of hemosterin clustering in spleen; degeneration of renal tubules and black spots in kidney were seen. As a result of that, ≥ 2.5 mg L⁻¹ of Cu concentrations caused severe mortality hematological and histological disorders within 48 h.

Keywords: Copper, Hematology, Histology, Striped catfish

An Overview On Capture Based Marine Fishery Production In Turkey

Ozan Soykan

Ege University Faculty of Fisheries, İzmir, TURKEY
ozan.soykan@ege.edu.tr

Abstract

This study aimed to report commercial marine species and their annual production amounts in Turkey within the last decade. According to official fishery statistics of Turkey a total of 86 species (65 fish and 21 invertebrate species) have been captured and commercialized in 2017. Fishery production has reached up to 630820 tonnes and 51.1% of this amount belonged to marine capture fisheries. Anchovy (*Engraulis encrasicolus*) was the leading species with 158093 tones in 2017 and almost all was used for domestic consumption. It was determined that small pelagic fish species composed the majority of the total commercial catch. On the other side striped venus (*Chamelea gallina*) comprised 2/3 (34941 tones) of the commercial invertebrates and all the amount was evaluated for industrial use. Biggest part of the fisheries production (73.2%) was obtained from the Black sea coast and followed by Aegean coast (14.8%), Sea of Marmara (7.7%) and Mediterranean coast (4.3%). While, anchovy was the key species in the Black Sea coast, Sea of Marmara and Aegean Sea, sardine (*Sardine pilchardus*) was the main species for Mediterranean coast. Analyse of the annual catch data showed fluctuations almost for all species. Various factors may effect on this fluctuations such as, temperature, weather and sea conditions, fishing regulations and etc. Fishing regulations must be performed in accordance with the scientific studies for sustainable exploitation of fish stocks. In addition a considerable part of the fishing fleet can be encouraged to perform fishing in the international waters instead of territorial zones in order to reduce the catch pressure on territorial species.

Keywords: Anchovy, fishery, marine, production.

Introduction

Turkey where is surrounded by four different featured seas (Black Sea, Sea of Marmara, Aegean Sea and Mediterranean Sea) has a big fisheries potential for capture fisheries and aquaculture. Total aquatic production of Turkey was 630820 tonnes (t) in 2017, with 322173 t corresponding to 51.1% of the total production including 86 species (65 fish and 21 invertebrate species) originating from capture fisheries (TÜİK, 2018). Biggest part of the fisheries production (73.2%) was obtained from the Black sea coast and followed by Aegean coast (14.8%), Sea of Marmara (7.7%) and Mediterranean coast (4.3%) (TÜİK, 2018). Number of boats in the fishing fleet was reported to be 15406 corresponding to 31842 employees in the capture fishery sector and vessels longer than 15 m are mostly performing trawling and purse seining which contributed to the majority of the capture based production. Total number of trawlers (798) and purse seiners (391) were reported to be 1189 in 2017 (TÜİK, 2019). Production amount of the marine capture fishery showed sharp fluctuations from 302212 t to 514755 t in the last decade with an average value of 418960 t. Even though there have been some studies focusing on Turkish fishery statistics and capture fisheries sector (Hoşsucu et al., 2001; Koşar, 2009; Hecer, 2013), such studies must regularly be revised in order to assist the fisheries management to be updated. This study aimed to make a general evaluation on marine capture fishery in Turkey, to bring out the landing amounts of the last decade and to give some recommendations on the problematic points of the fishery and official documents.

Material and Method

Fishery statistics of the Turkish Statistical Institute was investigated in order to get official landing data. Scientific names of the species were revised and appointed according to Froese and Pauly (2019), Mater et al., (2003) and WoRMS (2019). The most abundant fish, mollusc and crustacean species were taken into consideration. Data were recorded and evaluated on MS Office Excel 2010 sheets.

Results and Discussion

According to the latest official report on fisheries, fish species composed 83.7% of the total capture production and the rest belonged to crustaceans and molluscs (TÜİK, 2018). Ten years data set showed that European anchovy has been the leading species with 158093 tonnes in 2017 which was almost totally used for domestic consumption, and its average catch value within the last decade was calculated to be 180811 ± 52055 t/year. It was followed by European sprat (46153 ± 24762 t), European pilchard (23850 ± 6214 t), Atlantic horse mackerel (16484 ± 5780 t) and bonito (15247 ± 12494 t) (Table 1). It was determined that small pelagic fish species composed the majority of the total commercial catch and only two demersal fishes; whiting and surmullet were found in the top 12 species. On the other side a total of 52496 tonnes of molluscs and crustaceans were captured in 2017 and striped venus (*Chamelea gallina*) comprised 2/3 (34941 tonnes) of the commercial invertebrates and all the amount was evaluated for industrial use. It was followed by rapa whelk, deep water rose prawn, giant gamba prawn and cuttle fish. Low proportion of commercial invertebrates is attributable to consumption traditions of Turkish citizens. Biggest part of the fisheries production (73.2%) was obtained from the Black sea coast and followed by Aegean coast (14.8%), Sea of Marmara (7.7%) and Mediterranean coast (4.3%) (TÜİK 2018). While, anchovy was the key species in the Black Sea coast, Sea of Marmara and Aegean Sea, sardine (*Sardine pilchardus*) was the most abundant species for Mediterranean coast. In the last decade annual landings were observed to be in a decreasing trend (Figure 1) and analyse of the annual catch data showed fluctuations almost for all species (Table 1). Various factors may effect on this fluctuations such as, effect of global warming, yearly weather and sea conditions, fishing regulations and biotic factors. Capacity of the fishing fleet and catch pressure are also important factors affecting to those fluctuations. As can be seen from the figure, the most dramatic decrease was realized in 2014. The reason of this case was clearly because of the decrease in the anchovy catch while the other species were more or less in the same trend with previous and following years (Table 1). This extreme decrease in the anchovy, which is a migrator species in the Black Sea, might be attributable to immigration or other abiotic factors.

It was observed that Turkish official fishery statistics document includes important deficiency in terms of naming the species. Scientific names of the species are not given within the text which creates a big confusion in species description. On the other hand, common names of most the species don't match the scientific literature.

One of the basic benefits of this study is considered to be the revision of scientific and common names of the most abundant species mentioned in the official fishery statistics of Turkey. Moreover fishing regulations must be performed in accordance with the scientific studies for sustainable exploitation of fish stocks. In addition a considerable part of the fishing fleet can be encouraged to perform fishing in the international waters instead of territorial zones in order to reduce the catch pressure on territorial species

Table 1. Annual landing amounts of main fish species in Turkish marine capture fishery (TÜİK, 2018)

Local name	Sceintific name	Common name	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total production (tonnes)			395660	380636	399656	432246	315637	295168	231058	345765	263725	269676
Hamsi	<i>Engraulis encrasicolus</i>	European anchovy	251675	204699	229023	228491	163982	179615	96440	193492	102595	158094
Çaça	<i>Sprattus sprattus</i>	European sprat	39303	53385	57023	87141	12092	9764	41648	76996	50225	33950
Sardalya	<i>Sardina pilchardus</i>	European pilchard	17531	30091	27639	34709	28248	23919	18077	16693	18162	23426
Mezgit	<i>Merlangius merlangus euxinus</i>	Whiting	12231	11146	13558	9455	7367	9397	9555	13158	11541	8248
İstavrit (kraça)	<i>Trachurus trachurus</i>	Atlantic horse mackerel	22134	20373	14392	18073	24625	21818	12213	14290	8860	8066
Palamut	<i>Sarda sarda</i>	Bonito	6448	7036	9401	10019	35764	13158	19032	4573	39460	7578
İstavrit (karagöz)	<i>Trachurus mediterraneus</i>	Mediterranean horse mackerel	10043	7895	6055	6937	6321	6606	4110	2373	2289	4919
Kupez	<i>Boops boops</i>	Bogue	2580	2919	2761	2114	1422	2226	2208	2208	2795	3175
Kefal	<i>Mugil spp.</i>	Mulletts	3345	2987	3119	2514	4010	2505	1721	1783	1826	2314
Tekir	<i>Mullus surmuletus</i>	Surmullet	1978	2818	4455	3877	3767	2333	3617	3476	3047	2074
Kolyoz	<i>Scomber japonicus</i>	Chub mackerel	1818	2952	2004	3127	2183	2574	1695	1210	1602	2043
Lüfer	<i>Pomataomus saltatrix</i>	Bluefish	4048	5999	4744	3122	7390	5225	8386	4136	9574	1936

Table 2. Annual landing amounts of main crustaceans and molluscs in Turkish marine capture fishery (TÜİK, 2018)

Local name	Scientific name	Common name	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total production (tonnes)			57453	44410	46024	45412	80686	43879	35019	51966	37739	52496
Beyaz kum midyesi	<i>Chamelea gallina</i>	Striped venus	36896	24574	26931	30176	0	28030	21828	37404	20932	34941
Deniz salyangozu	<i>Rapana venosa</i>	Rapa whelk	11442	6085	8437	6534	9596	8655	7004	8795	10354	9194
Pembe karides (Çimçim)	<i>Parapenaeus longirostris</i>	Deep water rose prawn	2623	2073	1413	1482	0	1620	2502	1764	1810	2357
Kırmızı karides	<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	Giant gamba prawn	754	1239	1362	1801	0	1364	1120	1423	1669	1383
Mürekkep balığı	<i>Sepia officinalis</i>	Cuttle fish	1502	1258	1597	1163	0	1244	697	745	925	986

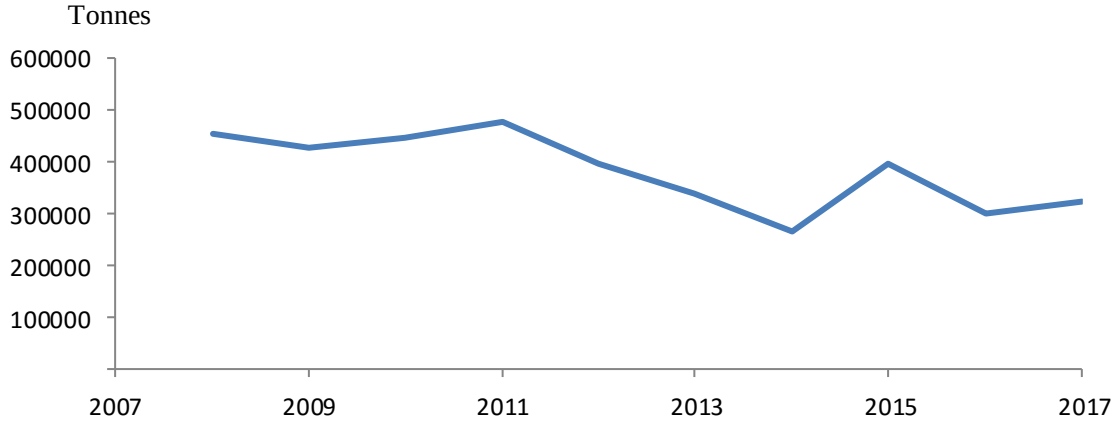


Figure 1. Analyse of the Turkish marine capture fishery landing amounts including all commercial species from 2007 to 2017.

References

- Froese F., Pauly D. (eds.) 2019. FishBase. [version 02/2019] <http://www.fishbase.org>
- Hecer C. 2012. Türkiye'de balıkçılık sektörüne ve türk halkının su ürünleri tüketim alışkanlıklarına genel bir bakış. Uludag University Journal of the Faculty of Veterinary Medicine. 31(2): 45-49.
- Hoşsucu H., Kınacıgil T., Kara A., Tosunoğlu Z., Akyol O., Ünal V., Özekinci U. 2001. Türkiye balıkçılık sektörü ve 2000'li yıllarda beklenen gelişmeler. Ege Journal of Fisheries & Aquatic Sciences (EgeJFAS). 18(3-4): 593-601.
- Koşar İ. 2009. Türkiye'de Balıkçılık İstatistiklerinin İyileştirilmesi ve Avrupa Birliği Uyum Süreci. Ege Journal of Fisheries & Aquatic Sciences (EgeJFAS). 26 (2): 153-158.
- Mater S., Kaya M., Bilecenoğlu M. 2011. Türkiye Deniz Balıkları Atlası. 1.Baskı. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları. ISBN: 9754835465. No:68. 169 p.
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), 2018. Fishery Statistics 2018, Ankara.
- TÜİK 2019. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=97&locale=tr>. Accessed 2019-03-12
- WoRMS (2019). World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2019-03-18. doi:10.14284/170.

Hall 4 Session 1

22 April 2019

Moderator: Dr. Burak Şen

Van İli Çatak İlçesinde Bulunan Yabani Buttum (*Pistacia khinjuk*) Genotiplerinin Anaçlık Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Esra Gürsoy¹, Ahmet Eşitken²

¹ T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Çatak İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Çatak/VAN 65870, Türkiye

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Alaeddin Keykubat Yerleşkesi, Selçuklu/KONYA 42079, Türkiye
gursoy.esra@tarimorman.gov.tr

Özet

Bu çalışma 2018-2019 yılları arasında Van ili Çatak ilçesi Reşan mevkisinde yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü bölgede doğal olarak yetişmiş Buttum (*Pistacia khinjuk*) ağaçları taranarak çok genç olmayan, gelişme durumu iyi, aşırı boylanma göstermemiş, taç şekli bakımından düzgün, meyve tutumu iyi ve meyvesi iri olan ağaçlar tespit edilerek her ağaç bir tip olarak kabul edilmiştir. Bu bölge Buttum (*Pistacia khinjuk*) üzerine Antep fıstığı aşılmasının yoğun olarak yapıldığı ve iklim ve toprak özellikleri bakımından benzerlik gösteren Siirt ili Pervari ilçesine olan yakınlığı ve doğal alanda yoğun olarak buttum ağaçlarının bulunması sebebi ile seçilmiştir. Aynı zamanda bu bölgede daha önce anaçlık olarak kullanılabilecek buttumların seçimine yönelik bir araştırmada yürütülmemiştir.

Seçilen ağaçlarda ağaç taç genişlikleri, ağaç taç yükseklikleri, ağaç taç şekilleri, ağaç gövde çevresi, ağaç gövde boyları, meyve olgunlaşma tarihleri, meyvelerde 100 tane ağırlığı, dolu/boş meyve oranı ve tohum canlılığı (tetrazolium testi) incelenmiştir. 2018 yılı Eylül ve Ekim aylarında yapılan arazi taramalarında belirlenen kriterlere uygunluk gösteren 20 tip ağaç seçilmiş bu tiplerin tanımlanmasına ve kolay bulunmasına yardımcı olmak amacıyla GPS ile koordinatları alınmış, ağaçların üzerine kodlamalar yapılmış ve bu ağaçlardan örnek meyveleri her bir ağaçtan 2 kg olmak üzere toplanmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda ağaç taç genişliği; 4,15 m (VN.ÇTK.18.015) ile 6,04 m (VN.ÇTK.18.006), ağaç taç yüksekliği; 2,90 m (VN.ÇTK.18.001) ile 8,10 m (VN.ÇTK.18.009), ağaç taç şekli; 6 tipte dik, 7 tipte yarı dik, 7 tipte yayvan, gövde çevresi; 48 cm (VN.ÇTK.18.007) ile 1,07 m (VN.ÇTK.18.006), gövde boyu; 1,05 m (VN.ÇTK.18.008) ile 2,19 m (VN.ÇTK.18.002), 100 tane ağırlığı; 17,034 g (VN.ÇTK.18.010) ile 21,858 g (VN.ÇTK.18.005), dolu/boş meyve oranı tüm tiplerde %100, tohum canlılık oranı %55 (VN.ÇTK.18.018) ile %85 (VN.ÇTK.18.001) arasında tespit edilmiştir. Sonuç olarak bu bölgede bulunan yabani buttum (*Pistacia khinjuk*) ağaçlarının anaçlık değerlerinin olduğu ve bu genotipler üzerinde ileri düzeyde değerlendirme çalışmalarının yapılması gerektiğini söyleyebiliriz.

Anahtar kelimeler: Anaç, Antep fıstığı, Buttum, Seleksiyon

Examination of the Rootstock Characteristics of Wild Buttum (*Pistacia khinjuk*) Genotypes in the Catak, Van

Abstract

This study was conducted in Resan location of Catak district of Van province between the years of 2018-2019. Each tree has been regarded as a type by searching for Buttum (*Pistacia khinjuk*) trees grown naturally in the region where this study was carried out and by identifying the trees being not too young, having well growth status, not seeming excessive gradation, smooth in terms of crown shape, having well fruit set and large fruits. This region was selected due to the reasons of its proximity to the province of Siirt, district of Pervari where budding of pistachio is administrated intensively on Buttum (*Pistacia khinjuk*) and seeming similarity in terms of climate and soil characteristics, and the presence of pistachio trees intensely in the natural area. Meanwhile, no study has been carried out before in this region concerning the selection of buttum. Tree crown widths, tree crown heights, tree crown shapes, tree trunk circumference, tree trunk lengths, fruit maturation dates, 100 kernel weight in fruits, the rate of full/empty fruit and seed liveliness (tetrazolium test) were examined in the selected trees. 20 types of trees, which seemed convenience to the determined criteria,

were selected in the land survey administrated in the months of September and October in 2018, and their coordinates were obtained through GPS with the purpose of identifying and finding these types easily. Codifications were performed on trees, and sample fruits from these trees were collected as 2 kg from each tree. As a result of the examination, following results were found; tree crown width was between 4.15 m (VN.CTK.18.015) and 6,04 m (VN.CTK.18.006), tree crown height was between 2,90 m (VN.CTK.18.001) and 8,10 m (VN.CTK.18.009), tree crown shape was virgate in 6 types, semi-virgate in 7 types, broad in 7 types, trunk circumference was between 48 cm (VN.CTK.18.007) and 1,07 m (VN.CTK.18.006), trunk length was between 1.05 m (VN.CTK.18.008) and 2,19 m (VN.CTK.18.002), 100 kernel weight; 17.034 g was between (VN.CTK.18.010) and 21.858 g (VN.CTK.18.005), the rate of full/empty fruit in all fruits was 100%, the rate of seed liveliness was between 55% (VN.CTK.18.018) and 85% (VN.CTK.18.001). Consequently, we could state that the wild buttum (*Pistacia khinjuk*) trees in this region have rootstock value and further studies should be conducted on these genotypes.

Keywords: Rootstock, Pistachio, Buttum, Selection.

Comparison of the Observed Rainfall with Rainfall Estimated by CLIGEN Climate Model in terms of Drought Analysis

Müberra Erdoğan¹ Kadri Yürekli², Mehmet Murat Cömert³

¹ Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Taşlıçiftlik, Taşlıçiftlik, 60100, TOKAT
muberra.erdogan@gop.edu.tr

Abstract

Standardized Precipitation Index (SPI) is a method used to determine dry and humid periods according to the cumulative probability method at different time scales. . In this study, the rainfall data between the years of 1980-2018 belonging to of Kayseri Province was simulated by CLIGEN climate model. Both observed and simulated precipitation were evaluated with the SPI at the time scales of 3-, 6-, 9- and 12- month. Both observed and simulated SPI values were compared. The SPI values of 3-, 6-, 9- and 12- month which are observed and simulated with CLIGEN are close to each other and the performance of the model is very high in calculating the SPI values of these time series. However, as the time period increased, the model's predictive ability decreased.

Keywords: CLIGEN, Drought index, Rainfall, Kayseri

CLIGEN İklim Modeli ile Tahmin Edilen Yağmur ile Gözlenen Yağmurun Kuraklık Analizi Açısından Karşılaştırılması

Özet

Standart Yağış İndeksi (SYİ) farklı zaman ölçeklerinde, kümülatif olasılık yöntemine göre kurak ve nemli periyodları belirlemek amacıyla uygulanan bir yöntemdir. Bu çalışmada, Kayseri ili'ne ait 1980-2018 yılları arasındaki yağmur verisi CLIGEN iklim modeli ile simüle edilmiştir ve daha sonra her iki veri seti SYİ yöntemine göre 3-, 6-, 9- ve 12- aylık kuraklık ve nemlilik şiddetini ifade eden indeks değerleri elde edilmiştir. Hem gözlenen hem de simüle edilen SPI değerleri karşılaştırılmıştır. 3-, 6-, 9- ve 12- aylık SPI değerleri bir birine yakın olup, modelin bu zaman serilerinin SPI değerlerini hesaplamada performansı oldukça yüksektir. Ancak zaman aralığı arttıkça modelin tahmin yeteneği düşüş göstermektedir.

Anahtar kelimeler: CLIGEN, Kuraklık indeksi, Yağmur, Kayseri

Effect Of Green Nets With Different Shading Factors On Spectral Reflectance And Tomato Cultivars

Nefise Yasemin Tezcan

Akdeniz University Faculty of Agriculture Department of Agricultural Structures and Irrigation Konyaaltı / Antalya

Abstract

Shade nets are of special importance in warm, sunny climates, where they reduce both light intensity and effective heat during daytime. Shade nets provide a new tool for light-quality manipulation in protected horticulture. They are either applied by themselves over net-house constructions, or combined with greenhouse technologies. The aim of the present study was to study the influence of green shades netting with shade factors of 40%, 55%, 75% and 95% on spectral reflectance and the development of tomato plant: Industrial ankon. Four different nets were examined with three replications in the 504 m² area under open field conditions located at the research and application farm of Faculty of Agriculture, Akdeniz University in Antalya. Spectral measurements were made for each trial subject with handheld spectroradiometer which has a detection between 330-1075 nanometers wavelength interval. In order to determine the effect of nets on plant growth, tomato plants were grown in shade nets and in open field conditions. Vegetative growing parameters (crop height, body thickness, leaf number), yield and fruit quality parameters (average fruit weight and size, EC and pH of fruit juice, water soluble dry matter), fruit colour were measured. Plant leaves under green shade netting with shade factors of 40% showed higher reflectance than control (open field), while plant leaves under green shade netting with shade factors of 95% was lowest reflectance in the near-infrared wavelength of electromagnetic spectrum. It was found that shading resulted in an increase of the total yield and green net with 40% shade factor are the most suitable net for tomato production considering the near-infrared spectral reflectance and total yield values.

Keywords: Colored net, Shade Net, Spectral reflectance, Tomato, Antalya

Endüstri 4.0 Dijital Dönüşümde Tarımsal Sulama Amaçlı Yazılımların Yeri

Burak Şen^{1*}, Bora Şen²

¹ Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Merkez Yerleşke, 51240, Merkez/Niğde, Türkiye.

² Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Merkez Yerleşke, 16059 - Görükle / Bursa, Türkiye.

*bsen@ohu.edu.tr

Özet

İnsanoğlunun bilinen tarihindeki ekonomik üretim modeli olarak tanımlayabileceğimiz son durağı, dördüncü sanayi devrimi yani Endüstri 4.0 olarak adlandırılmaktadır. Endüstri 4.0, dijital dönüşüm dinamiklerinden yola çıkarak geleceğin akıllı üretim ekonomisini doğuracağı öngörülmektedir. Her geçen gün daha fazla kişi tarafından tartışılan ve “Dördüncü Endüstri Devrimi” olarak nitelenen bu kurgu dünyada her alanda olduğu gibi zirai alanda payına düşeni almak zorundadır. Bu alanda geliştirilecek yazılımlar ile planlamalar sayesinde bitkisel üretim veriminde gözle görülür olumlu veriler elde edilebilir. Ülkemizde yeni yeni eğitime başlanan ancak Avrupa ve ABD’de uzun yıllardan beri faaliyet gösteren başta biyosistem mühendisliği olmak üzere ziraat, makine, mekatronik, elektrik, elektronik, bilgisayar yazılım ve donanım, uzaktan algılama ve kontrol, enerji, inşaat, hidroloji, meteoroloji, ölçme, harita, metalürji ve malzeme mühendisliği vb. eğitime sahip uzmanlar anılan multi-disipliner bilgi ve donanım ile özellikle tarımda projelendirme, planlama, ekim, dikim, iklimlendirme, sulama, gübreleme, ilaçlama, hasat konularında akıllı robotik süreç otomasyonu (robotic process automation) dahil yüksek teknoloji içeren otomasyon donanımı ve yazılımı konusunda çalışmalar gerçekleştirmektedirler. Bu çalışmada çoğunlukla tarımsal sulama alanında otomasyon, planlama, projelendirme, analiz ve öngörüle kullanan yazılımlar (DIDAS, IRRICAD PRO, NETCAD, NETPRO, Rubbicon's Farmconnect, GreenIQ, Spruce, Hydrowise, Rachio, RainCAD, Senninger, Edyn, Irrigation Business Software, Sprinkl, St8-Wifi Timer, WeatherTRAK, Ag Studio, AquaSpy, CropX, Cyber Rain, DOMIS, FarmConnect, Hortau, Irrigation Advisor, Irrigation Insight, Livn, Manna Irrigation Intelligence, Observant, Rain Machine, Smart Farm Systems, Tevatronic, WaterBee ve Zilker) incelenmiştir. Mevcut yazılımların işlevleri, avantaj ve dezavantajları açıklanmaya çalışılırken ihtiyaç duyulan eksik yönlerin belirlenmesine çalışılmıştır.

Anahtar kelime: Endüstri 4.0, Sulama, Yazılım, Tarım ve Teknoloji.

Industry 4.0 Digital Transformation in Agricultural Irrigation Purposes

Abstract

In the history of mankind, the latest development, which we can define as the model of economic production, is called the fourth industrial revolution. It is also known as Industry 4.0. It is foreseen that Industry 4.0 will give rise to the smart manufacturing economy of the future based on the digital transformation dynamics. This fiction, which is discussed by more and more people day by day and is called the Fourth Industrial Revolution, needs to take its share in the agricultural sector as in every field in the world. Thanks to the software and plans to be developed in this field, positive results can be obtained in the yield of the plant production. Biosystem engineering education has started in our country in recent years although it has been operating in Europe and USA for many years. So trained experts in many engineering fields (agriculture, machinery, mechatronics, electrical, electronics, computer software and hardware, remote sensing and control, energy, construction, hydrology, meteorology, measurement, map, metallurgy and materials), particularly in biosystems engineering carry out studies especially in the agricultural sector on project designing, planning, sowing-planting, climatization, irrigation, fertilization, spraying, harvesting, smart robotic process automation and high-tech automation hardware and software with multi-disipliner information and hardware. In this study, mostly in the field of agricultural irrigation, software used in the issues of automation, planning, projecting, analysis and forecasting (DIDAS, IRRICAD PRO, NETCAD, NETPRO, Rubbicon's Farmconnect, GreenIQ, Spruce, Hydrowise, Rachio, RainCAD, Senninger, Edyn, Irrigation Business Software, Sprinkl, St8-Wifi Timer, WeatherTRAK, Ag Studio, AquaSpy, CropX, Cyber Rain,

DOMIS, FarmConnect, Hortau, Irrigation Advisor, Irrigation Insight, Livn, Manna Irrigation Intelligence, Observant, Rain Machine, Smart Farm Systems, Tevatronic, WaterBee ve Zilker) are examined. In the study, the functions, advantages and disadvantages of the existing software are explained and it is tried to determine the deficiencies that are needed.

Keywords: *Industry 4.0, Irrigation, Software, Agriculture and Technology,*

Use of Different Statistic Approaches on Variability in Hydrologic Variables

Kadri Yürekli^{1*}, Müberra Erdoğan¹, Ömer Faruk Karaca²,

¹Department of Biosystem Engineering, Faculty of Agriculture, Gaziosmanpaşa University, Tokat, Turkey

²Department of Biosystems Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Bozok University, Yozgat, Turkey

*Corresponding author: e-mail: kadriyurekli@yahoo.com

Abstract

The unnatural change in the globe under influence of devastating global warming has been quashing the overall functioning of ecosystem since industrial revolution. Thus, the human-induced disaster caused by proportional increase of greenhouse gases in the atmosphere has affected the normal functioning of hydrologic cycle. Under the undesirable condition, the amount of hydrologic variables began to diverge over time. Hydrologic variable should be homogeneous for the reliability of hydraulic structure while predicting necessary design criteria for its construction. Therefore, the test of whether this requirement is true should be performed in the context of any given hydrologic data's homogeneity before being passed to the implementation of statistical approaches to the data. The study carried out in Yesilirmak basin was realized on homogeneity of seasonal maximum streamflow data from eight gauging stations operated by The General Directorate of State Hydraulic Works (DSİ). Yesilirmak River basin area is approximately 5% of surface area of Turkey. Yesilirmak River is one of the major rivers of Turkey and its long is 519 kilometers. There are three main tributaries of the Yesilirmak River, named as Kelkit, Çekerek and Tersakan. Its water is mostly used for purposes as irrigation, drinking, fisheries and wildlife. The parametric and non-parametric procedures, called as standard normal homogeneity, Pettitt, Buishand range and von Neuman ratio were used for this reason. Statistically significant inhomogeneity with respect to the all of the statistic tests taken into account in the study was detected in the considered streamflow data sequences presented.

Keywords: *Streamflow, homogeneity, standard normal homogeneity, Buishand range, von Neuman ratio tests*

Hidrolojik Değişkenlerde Değişkenlik Üzerine Parametrik Olmayan Analizler

Özet

Yıkıcı küresel ısınmanın etkisi altındaki dünyada doğal olmayan değişim, sanayi devriminden bu yana ekosistemin genel işlevini bozmaktadır. Bu nedenle, atmosferdeki sera gazlarının orantılı şekilde artmasından kaynaklanan insan kaynaklı felaket hidrolojik döngünün normal çalışmasını etkilemektedir. İstenmeyen koşullar altında, hidrolojik değişkenlerin miktarında zamanla sapmalar meydana gelmektedir. Hidrolojik değişken, hidrolojik yapının yapımı için gerekli tasarım kriterlerini tahmin ederken hidrolojik yapının güvenilirliği için homojen olması gerekmektedir. Bu nedenle, bu gerekliliğin doğru olup olmadığının testi, verilere istatistiksel yaklaşımların uygulanmasına geçilmeden önce verilen hidrolojik verilerin homojenlik durumuna bakılmalıdır. Yeşilirmak havzasında yapılan bu çalışma, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) tarafından işletilen sekiz ölçüm istasyonundan elde edilen mevsimsel maksimum akış verilerinin homojenliği üzerinde gerçekleştirilmiştir. Yeşilirmak Nehri havzası alanı, Türkiye yüzey alanının yaklaşık % 5'idir. Yeşilirmak Nehri, Türkiye'nin en büyük nehirlerinden biri olup, uzunluğu 519 kilometredir. Yeşilirmak Nehri'nin Kelkit, Çekerek ve Tersakan olarak adlandırılan üç ana kolu vardır. Yeşilirmak suyu çoğunlukla sulama, içme, balıkçılık ve yaban hayatı gibi amaçlar için kullanılmaktadır. Bu sebeple standart normal homojenlik testi, pettit testi, buishand sıra testi ve von Neumann oranı olarak adlandırılan parametrik ve parametrik olmayan yöntemler kullanılmıştır. Çalışmada dikkate alınan tüm istatistiksel testlere göre verilen akış verilerinin istatistiksel olarak anlamlı homojen olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Akış, Homojenlik, Standart normal homojenlik testi, Bushand sıra testi, Von Neumann oran testi*

İklim Değişikliğinin Gaziantep İli Tarım Üretimine Etkileri

Rukiye Doğanıyigit

Gaziantep Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Üniversite Bulvarı 27310 Şehitkamil – Gaziantep, Türkiye
rdoganyigit@gantep.edu.tr

Özet

İklim değişkenliklerinin temel nedeni olarak, ekonomik faaliyetler sonucu atmosferdeki sera gazı yoğunlaşmasının, olması gereken düzeyin üzerine çıkması şeklinde görülmekte ve dünya için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Son yıllarda insan faaliyetlerinden dolayı ortalama küresel hava sıcaklıkları artmıştır ve yakın gelecekte de hızlanarak artmaya devam etmesi beklenmektedir. Hergeçen gün biraz daha büyüyen endüstriyel tarım ve gıda sistemi, verimli olmasının yanında birçok çevresel, ekonomik ve sağlık sorununa neden olmaktadır. Tarımın doğaya bağlı olarak sürdürülen bir faaliyet olmasından dolayı, iklim değişikliğinin tarıma etkisinin diğer sektörlerden daha fazla olacağı açıktır. İklim değişikliğinin tarım üzerinde etkileri, ekinlerde bodurluk, hastalık ve zararlılarda artış, fidelerde kuruma, ürün kaybı ve düşük verim, kalitede düşüşler, üretici gelir kayıpları, tarıma dayalı sanayi için hammadde kayıpları, teknolojik gelişmede problemler, küçük işletme büyüklüklerinde değişimler, su kaynakları üzerinde etkiler, meyvelerin geç olgunlaşması şeklinde görülmektedir. Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunan Gaziantep ili, karasal ve Akdeniz iklimlerinden etkilenmekte, yazlar uzun, sıcak ve kuru olmaktadır. Gaziantep'in tarımı yoğun sulama gerektiren ürünler içermektedir, bu da bu sektörü su döngüsündeki değişikliklere karşı son derece hassas hale getirmektedir. Bu potansiyel durum Gaziantep'te ekonomi, özellikle de tarım ve gıda arzı için gerçek bir tehlikedir. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi'nin iklim değişikliğiyle mücadele alanlarındaki çalışmaları ilk olarak 2011 yılında hazırlanan "Gaziantep İklim Değişikliği Eylem Planı - Enerji ve Sera Gazı Emisyon Profili, Ön Eylem Planı ve Uygulama Stratejisi"yle somutlaştırılmıştır. 2016 yılında ise "İklim Değişikliği Eylem Planı" hazırlanmış, 2016-2023 dönemi için sera gazı azaltımı yönünde öncelikli eylemler belirlenmiştir. Sonuç olarak, ülkemizde küresel iklim değişikliğine karşı iyi tarım uygulamaları, organik tarım uygulamaları, üretimin her aşamasında izlenebilirliğinin sağlanması, bitki hastalık ve zararlıları ile mücadele, kuraklığa dayanıklı tohum çeşitlerinin geliştirilmesi, gen ve tohum bankalarının kurularak arazi toplulaştırmasına hız verilmeli, ayrıca tüketiciler bilinçlendirilerek iklim değişikliğine uyum sağlamaya yönelik desteklemelerde bulunulmalıdır.

Anahtar kelimeler: İklim değişikliği, sera gazları, su kaynakları, tarım sektörü, tarımsal üretim.

Effects of Climate Change on Agricultural Production of Gaziantep City

Abstract

The main reason for the climate variability is that the greenhouse gas concentration in the atmosphere as a result of economic activities increases above the required level and constitutes a serious threat to the world. In recent years, the average global air temperatures have increased due to human activities and are expected to continue to accelerate in the near future. Industrial agriculture and food system, which is growing more and more every day, causes many environmental, economic and health problems besides being productive. Since agriculture is an activity driven by nature, it is clear that the impact of climate change on agriculture will be higher than in other sectors. Effects of climate change on agriculture, stunting in crops, increase in diseases and pests, drying of seedlings, loss of product and low yield, decreases in quality, loss of producer income, loss of raw materials for agriculture-based industry, problems in technological development, changes in small business size, effects on water resources, fruits are seen as late maturation. The City of Gaziantep in the Southeastern Anatolia region is affected by the continental and Mediterranean climates and the summers are long, hot and dry.

Agriculture in the city of Gaziantep contains products that require intensive irrigation, which makes the sector extremely sensitive to changes in the water cycle.

The activities of Gaziantep Metropolitan Municipality in the field of combating climate change were made concrete with the 2011 Climate Change Action Plan of Gaziantep - Energy and Greenhouse Gas Emission Profile, Preliminary Action Plan and Implementation Strategy.

In 2016, the Climate Change Action Plan was prepared and priority actions were determined for the greenhouse gas reduction for the period 2016-2023.

As a result, in our country, good agricultural practices against global climate change, organic farming practices, ensuring traceability at every stage of production, fighting against plant diseases and pests, developing drought resistant seed varieties, establishing gene and seed banks, speeding up land consolidation, supports should be provided for adaptation.

Key words: *Agricultural production agricultural sector, climate change, greenhouse gases, water resources.*

Hall 4 Session 2

22 April 2019

Moderator: Assoc. Prof. Dr. İrfan Oğuz

Simulation of Climate Change with CLIGEN in Kayseri Province

Ömer Faruk Cıba¹, Saniye Demir², Müberra Erdoğan³

¹ Turkish State Meteorological Service, 11th Regional Directorate Ortahisar, 61000, TRABZON

² Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Soil Science and Plant Nutrition, Taşlıçiftlik, 60100, TOKAT

³ Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Biosystems Engineering, Taşlıçiftlik, 60100, TOKAT

e-mail: ociba@mgm.gov.tr

Abstract

In this study, it is aimed to determine the climate change trend in terms of drought by using the long term precipitation data of Kayseri province. For this aim, monthly, seasonal and annual precipitations were simulated with CLIGEN in Kayseri Meteorological Station belonging to Turkish State Meteorological Service, between 1980 and 2018. It is found that the average annual precipitation in both observed and simulated in Kayseri has not changed and there is an increasing trend in winter and monthly total precipitation.

Keywords: *CLIGEN, Kayseri, climate change, long term, seasons*

Introduction

Hydrological and product models use daily climate data for simulation. Weather Generator (WGEN) (Richardson and Wright, 1984), USCLIMATE (Hanson et al., 1994), Climate models such as Climate Generator (CLINGEN) (Nicks et al., 1995) use to generate daily weather conditions when the observed data is incomplete or insufficient. CLIGEN is the most widely used climate model among these models. Water Erosion Prediction Project (WEPP) model is an interface to estimate soil losses and surface flow (Nicks et al., 1995; Laflen et al., 1997). A new data set can be obtained by using the statistical analysis of the current climate data, and climate data can also be generated according to the parameter entered into the model for any region. (Baffault et al., 1996). Recently, CLIGEN has been widely used in conjunction with site reduction projections. (Zhang, 2003, 2005a; Zhang and Liu, 2005). Each variables in CLIGEN are independent of each other and the simulation is performed by taking into consideration the average and standard deviation of these variables.

There are many evaluation and validation studies using CLIGEN across the contiguous U.S. (Johnson et al., 1996; Headrick and Wilson, 1997; Yu, 2000; Zhang and Garbrecht, 2003). In recent years, CLIGEN has been tested and used for other countries (e.g., Elliot and Arnold, 2001; Yu, 2005; Zhang and Liu, 2005; Kou et al., 2007; Min et al., 2011).

However, CLIGEN is not widely used in our country. Demir et al. (2018) carried out drought analysis with CLIGEN climate model in Tokat climate conditions. As a result of the study, they found that the success of the model in predicting the monthly and annual average values was quite high.

Kayseri region consists of volcanic soils and exposed to quite a lot of wind erosion. Precipitation during the summer months leads to severe soil losses. Therefore, determining the climatic changes is very important for the agriculture of the region. It also provides guidance for future research that testing the CLIGEN climate model under different climatic conditions and comparing it with studies conducted in other regions. The aim of this study is to determine the annual, seasonal and monthly trend of precipitation data with CLIGEN by using climate data of 1980-2018 for long term in Kayseri Meteorological Station.

Materials and Methods

Working area

Kayseri is located in the central Kızılırmak area of Central Anatolia. The height of the sea is 1050 m. It is the third largest city in Central Anatolia. There are many steppe climate characteristics in Kayseri. In Kayseri, summers are hot and dry, winters are cold and snowy. The highest mountain of the province is Erciyes Mountain with a height of 3,916 meters, and a large part of the agricultural area is made up of volcanic soils. According to the data of Turkish State Meteorological Service.; The

average annual rainfall is 399.6 mm and monthly total precipitation is the lowest months are July and August, and the highest month is May. January has the lowest average annual temperature (-1.7°C), the highest temperature is in July (22.3°C). These values are the average values and the lowest temperature of -32.5°C (06.01.1942) and the highest 40.7°C (30.07.2000) were measured in the Kayseri Meteorological Station of the Turkish State Meteorological Service.

Method

CLIGEN Climate Model

CLIGEN is included in the WEPP model which is a continuous daily simulation model (Flanagan and Nearing, 1995), contains erosion, hydrology, daily water balance, plant growth, and residue decomposition components. CLIGEN is a stochastic weather generator which produces daily quantities of precipitation, maximum and minimum temperatures, dew point temperature, wind speed and direction, and solar radiation for a single station. The CLIGEN technology is detailed in the WEPP model documentation (Nicks et al., 1995). Our study is focused on precipitation due to the reason explained in the following section; therefore we confine our analysis to only precipitation series. Monthly values of the following characteristics were used as input parameters for CLIGEN: average, standard deviation (SD) and skewness (skew) of daily precipitation and probabilities of a wet day following a wet day, $P(W|W)$, and a wet day following a dry day, $P(W|D)$ which are called transition probabilities. The transition probabilities can be calculated as follows: where N_{dd} (N_{dw}) is the total number of dry (wet) days in the month following a dry day and N_{ww} (N_{wd}) is the total number of wet (dry) days in the month following a wet day. These formulas follow from the definition of conditional probability:

Where a first-order two-state Markov chain is used to generate precipitation occurrence for a day given the previous day being wet or dry. Based on these two possible states on a given day, the other two complementary transition probabilities are defined as $P(D|D) = 1 - P(W|D)$ (a dry day following a dry day) and $P(D|W) = 1 - P(W|W)$ (a wet day following a dry day), respectively. A random process is constructed which determines a day as wet or dry conditional upon the state of the previous day. If a day is determined as rainy, a transformed (skewed) normal distribution is used to generate daily precipitation amounts (R) (Nicks and Lane, 1989):

Where x is the generated standard normal deviate; u , s and g are the monthly average values of the average, SD and skew, correspondingly of daily precipitation for the days when precipitation occurs. In CLIGEN, each variable is generated independently on a monthly basis. For this study, we used the recent version of CLIGEN v5.22563.

Results

Annual Average Precipitation Evaluation

The statistical results of the long term (1980-2018) precipitation data of Kayseri Meteorology Station are given in Table 1 and the relationship between them is shown in Figure 2. According to the measured values; the highest precipitation is 600.5 mm in 1989 and the lowest precipitation is 409.5 mm in 1980. According to the CLIGEN simulation, the highest precipitation is 501.2 mm in 1987 and the lowest precipitation is 290.1 mm in 1981. The average and standard deviation calculated from the observed precipitation data are 398.73 and 80.7 mm. and the average years of precipitation and standard deviation calculated by CLIGEN are 345.85 and 64.64 mm. (Figure 1). The regression coefficient which shows the relationship between CLIGEN and observed is R^2 : 0.78 and the relationship between them is high. The data are distributed above and below the 1: 1 line. The regression slope values (0.3132 and 0.2554) are positive and greater than zero; which show both the observed and CLIGEN data are changes over the years and there is an increasing trend in long term precipitation (Figure 2). The observed data for the years 1984, 1988, 1994, 2001, 2003 and 2008 are below the average lower limit value (318.03 mm) and determined as arid years (Figure 2). The years above the average upper limit (479.43 mm) are 1987, 1989, 1991, 1998, 2009, 2011 and 2014 and are determined as wet years (Figure 2). In the CLIGEN data set the precipitation data for the years 1982, 1984, 1988, 2001 and 2003 are below the average lower limit value (281.21mm) which is for arid years. (Figure 2). The averages of precipitation in 1987, 1989, 1991, 2002, 2009, 2010 and 2015 were

found to be wet years above the average upper limit value (410.49 mm) (Figure 2). A similar situation is observed in the CLIGEN climate model simulation data (Figure 2).

Table 18. Descriptive statistical values of precipitation data for long term

Variables (Temperature)		Average	Standard Deviation	Variation Coefficient	Maximum Rainfall (mm)	Minimum Rainfall (mm))
Annual average	Observed	398.73	80.7	20.24	600.5	250.8
	CLIGEN	345.85	64.64	18.69	501.2	225.3
Annual maksimum	Observed	13.12	2.65	20.22	19.72	8.33
	CLIGEN	11.39	2.12	18.62	14.44	7.48
Annual minumum	Observed	11.23	7.55	67.24	29.5	2.3
	CLIGEN	16.88	5.56	32.96	35.8	7.1
Spring season	Observed	153.17	40.02	26.12	229.3	65.9
	CLIGEN	137.55	32.59	23.69	193	65
Summer season	Observed	55.85	40.1	71.92	214.7	0
	CLIGEN	39.41	29.42	74.67	135.5	0
Autumn season	Observed	80.98	37.10	45.81	173.4	22.3
	CLIGEN	65.87	32.47	49.30	148.4	13.8
Winter season	Observed	108.73	33.23	30.56	178.1	36.4
	CLIGEN	103.2	30.73	29.84	159	29.4

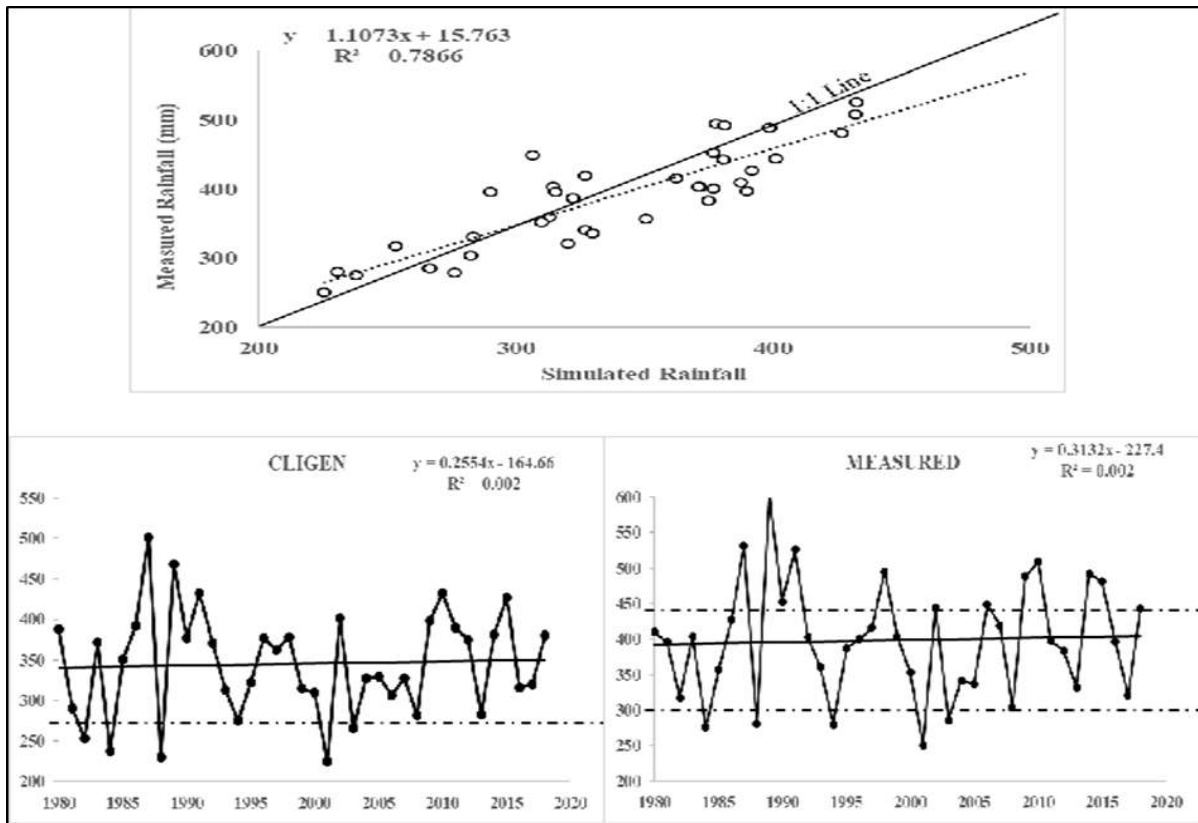


Figure 2. Annual precipitation for long term

Evaluation According To Monthly Precipitation

The statistical evaluations of the minimum precipitation series for long term are shown in Table 1 and the changes in years are given in Figure 3. The minimum monthly precipitation for many years ranged from 2.7 to 23.5 mm and for CLIGEN from 7.1 to 6.4 mm (Table 1). According to the monthly precipitation, the average of observed minimum precipitation is 11.23 mm and the standard deviation is 7.55 mm and the simulated minimum rainfall is 16.88 mm and the standard deviation is 5.56 mm.

The model estimated very high under 5 mm precipitation and estimated high precipitation is also low (Figure 3). Demir et al. (2018) evaluated precipitation in the province of Tokat with CLIGEN and similar results were reported. When looking at the time series of minimum precipitation data, it is seen that there is an increase in some periods and a decrease tendency in some years. Figure 3 shows this situation. The data is distributed above and below the 1: 1 line. The slope value of the regression equation of CLIGEN (-0.0622) precipitation data is close to zero in the negative direction indicates that the average of minimum precipitation tends to decrease gradually for long term. (Figure 3).

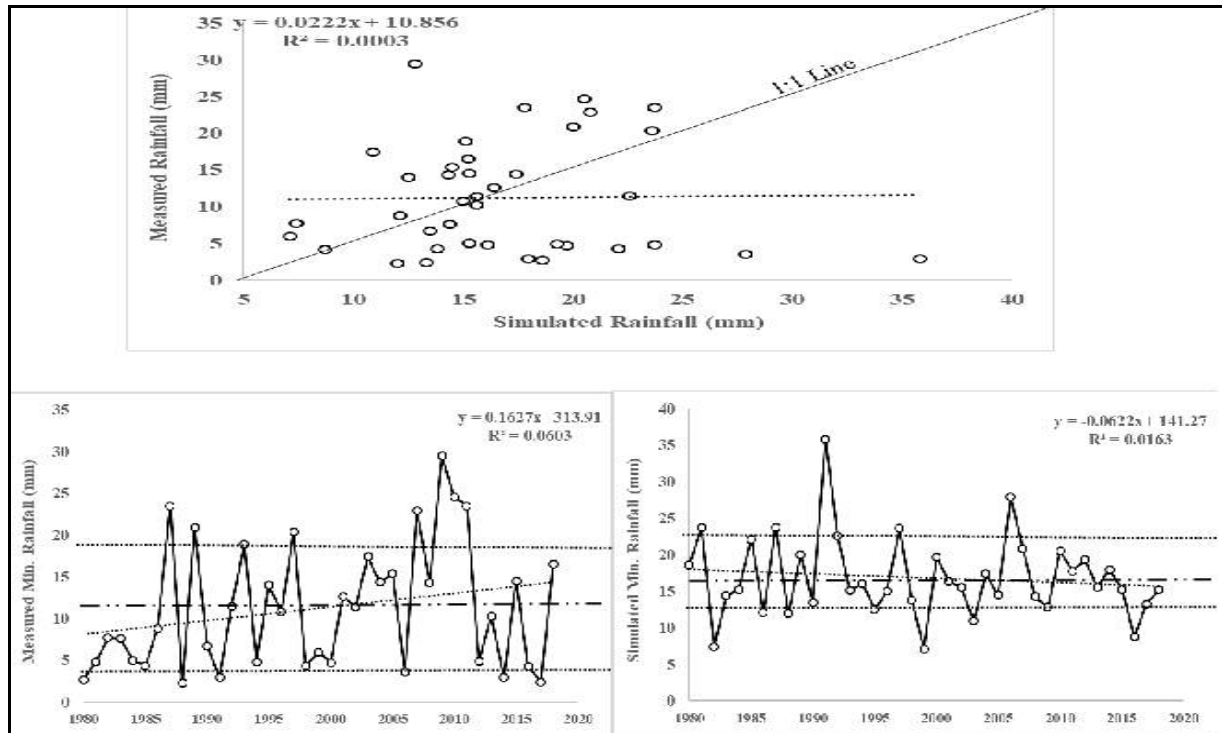


Figure 3. Minimum precipitation for long term

Statistical evaluations of maximum precipitation series for long term are given in Table 1. and the relationship between them is given in Figure 4. The observed maximum precipitation for long term varies between 42.8 and 164 mm also the simulated maximum precipitation with CLIGEN varies between 41.5 and 100 mm. The average of observed Maximum precipitation monthly 84.44 mm the standard deviation is 22.27 mm and the average of monthly simulated maximum precipitation is 84.44 mm and the standard deviation is 22.27 mm. (

Table 18). The trend for the maximum monthly precipitation shows that there is a tendency to decrease in both observed and simulated precipitation. The coefficient of regression equation is negative and close to zero. (-0.9060 ve -0.0264) (Figure 4). Observed maximum monthly precipitation for 1989, 1990, 2006 and 2016 is above the upper limit (106.71 mm) of variability and the maximum monthly precipitation for the years 1982, 2002, 2007, 2008, 2013 and 2017 is below the lower limit (62.17 mm) of variability. Wet years according to CLIGEN model (87.8 mm and above) in 1986, 1989, 1990, 1996, 1998, 2006, 2015 and 2018; the dry year (58.53 mm and below) is the year 2008 (Figure 4).

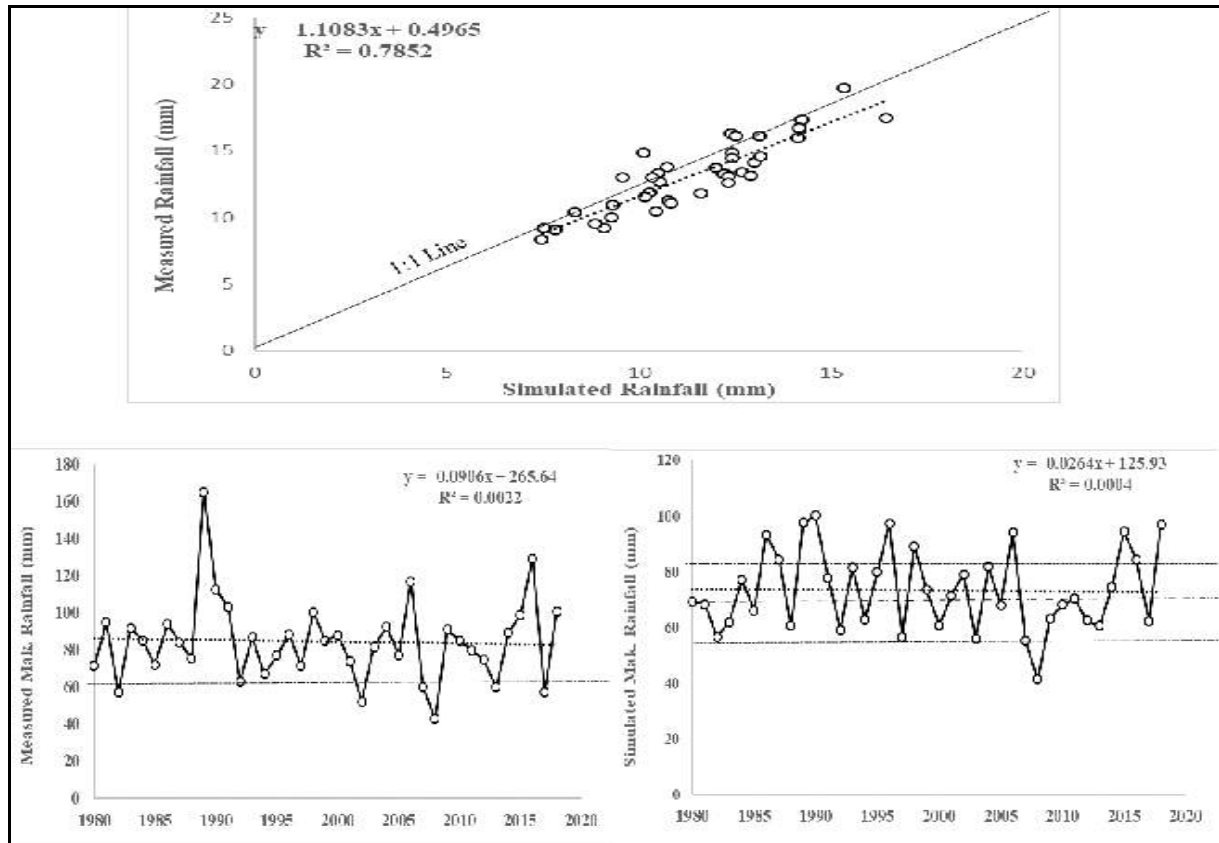


Figure 4. Maximum precipitation for long term

Evaluation According To Seasons

Seasonal distribution of annual precipitation for long term is simulated with CLIGEN. The relationship between the observed and simulated precipitation in winter is given in Figure 5. The regression coefficient (R^2): 0.89 and the positive and very high value of the regression equation (0.8712) indicate a significant increase in winter precipitation. The distribution of 39-year precipitation data near or below the 1: 1 line indicates that the model predicts close to or little bit under than the observed value (Figure 5). For winter season; the average precipitation value is 108.73 mm and the standard deviation is 33.23 mm and the average precipitation value simulated with CLIGEN is 103.02 mm and the standard deviation is 30.73 mm. In winter, the upper limit of variability (133.75 mm) in CLIGEN was accepted as wet year and these years are 1992, 1998, 2010, 2012, and 2016. The lower limit of variability (72.28 mm) (Figure 5) was classified as dry years in 1988, 1992, 1995, 1999 and 2006. The upper limit of the variability of the observed data (141.96 mm) (Figure 5) in the years 1986, 1991, 1998, 2010, 2012 and 2016 are wet years. At the lower limit of variability (75.50 mm) (Figure 5) 1988, 1989, 1993, 1995, 2006 years are dry years.

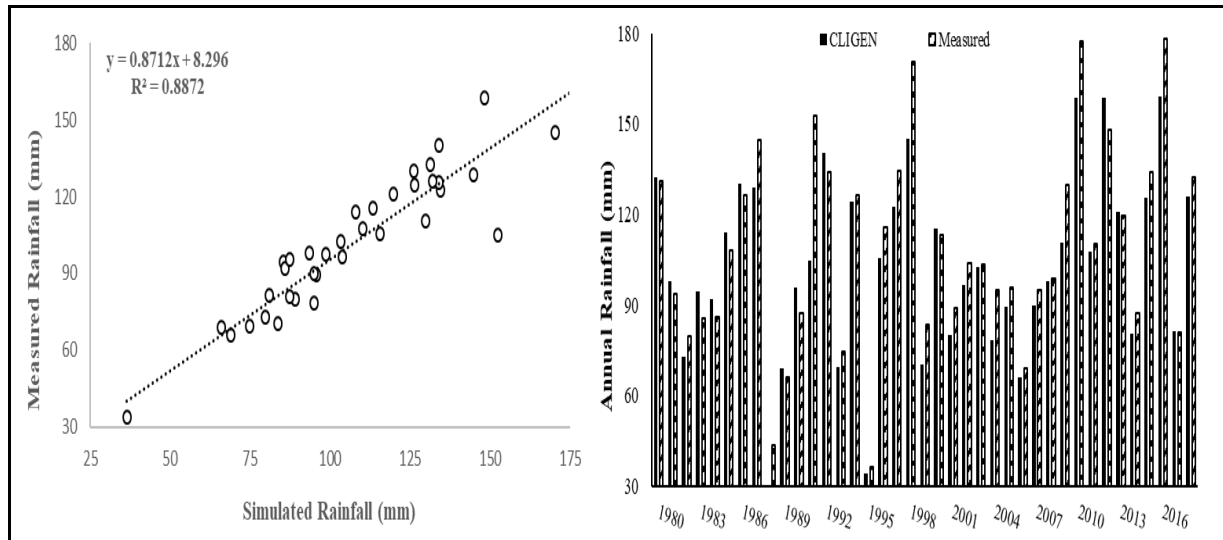


Figure 5. Precipitation and time series in winter

The relationship between the precipitation and the simulated precipitation in CLIGEN is shown in Figure 6. R^2 : 0.72 and the regression coefficient (1.0486) is greater than 1, indicating that the amount of precipitation increases (Figure 6). The average precipitation value in the spring is 153.17 mm and the standard deviation is 40.02 mm. The average precipitation for CLIGEN is 137.55 mm and the standard deviation is 32.59 mm. (Table 18). In this season, heavy precipitation is seen very frequently. The model simulated under the observed precipitation.

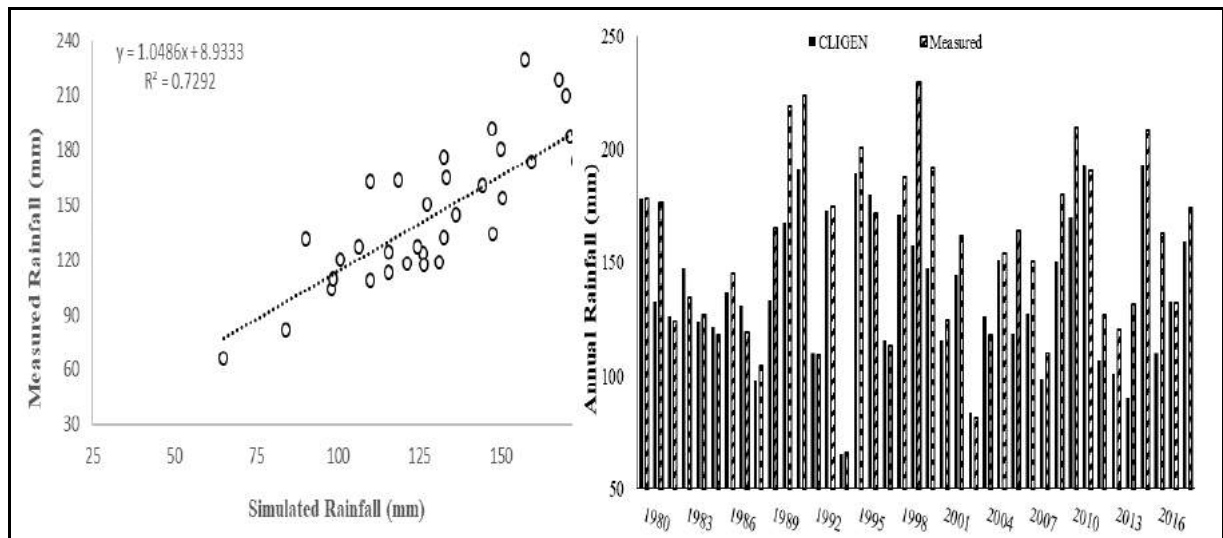


Figure 6. Springtime precipitation and time series

The relationship between observed and simulated precipitation in the summer season is given in Figure 7. R^2 : 0.82 and in this season, a significant reduction in the amount of precipitation is observed. The model simulates under the observed data (Figure 7). Despite the precipitation of 35.4 mm in 1984, the model did not predict precipitation for this year. There was no precipitation in 1993 and 2001 and the model did not predict for these years. For summer season; the observed data set average rainfall value is 55.85 mm and the standard deviation value is 40.16 mm. The average for the simulated data set was 39.41 mm and the standard deviation was 29.42 mm (Figure 7).

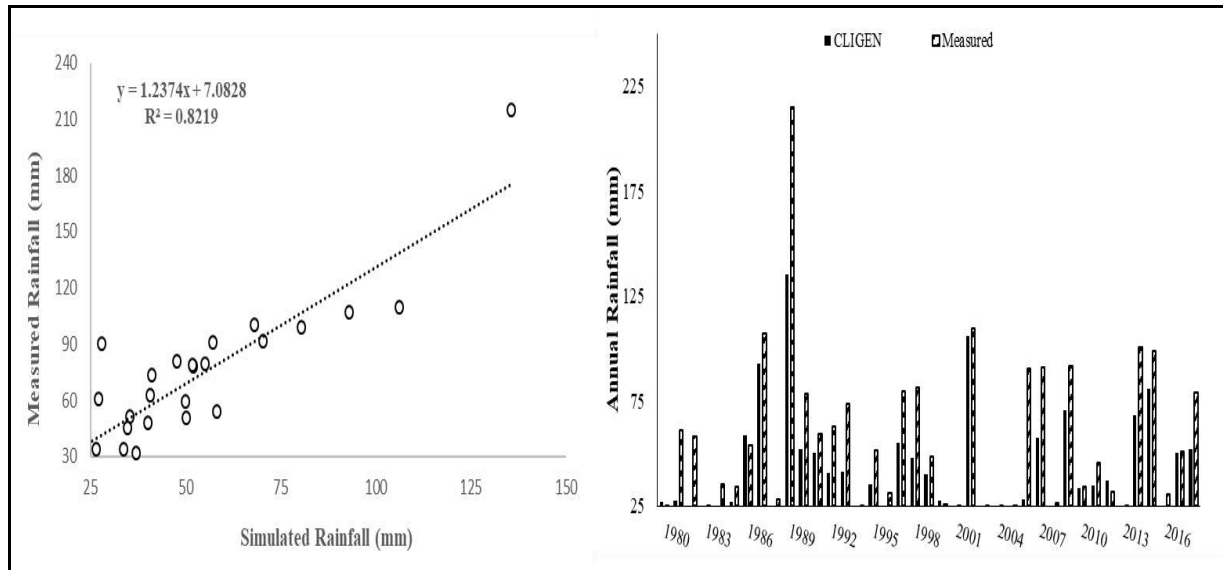


Figure 7. Summer season precipitation and time series

The relationship between the observed and predicted precipitation for the autumn season is given in Figure 8. The regression equation is a positive and greater than 1 and R^2 : 0.88 (Figure 8). This situation indicates that autumn precipitation shows an increasing trend. This is seen in Figure 8. Precipitation varies between 29.8-160.8 mm. As in the other three seasons, CLIGEN has simulated below the observed value.

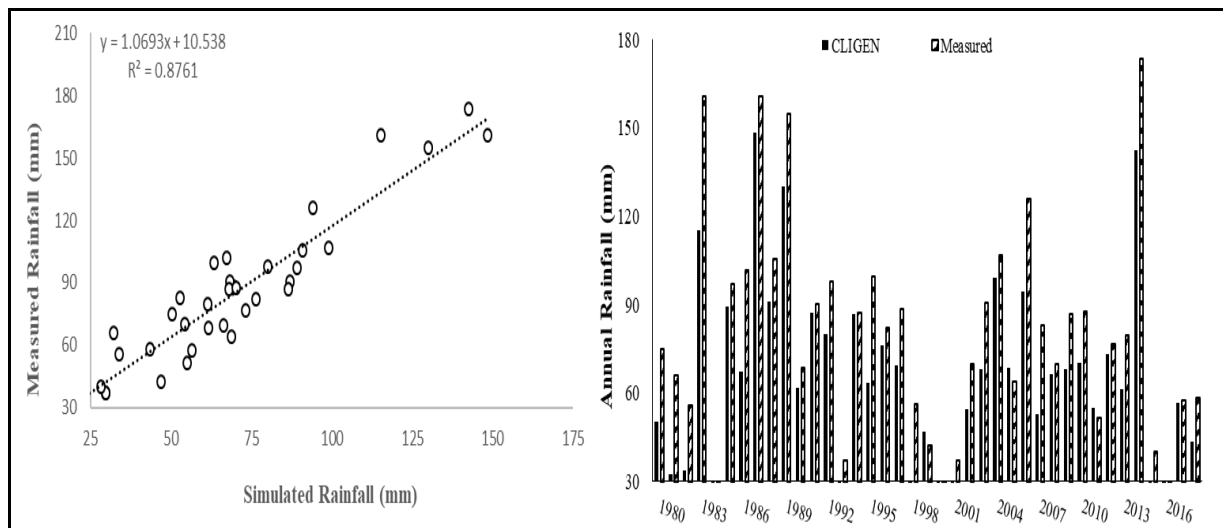


Figure 8. Autumn season precipitation and time series

Results

Precipitation data for Meteorological Station of Kayseri province has been simulated with CLIGEN climate model in 39 years (1980-2018) data on annual, monthly and seasonal basis. The obtained results and the observed data were compared. The annual precipitation trend representing the climate conditions of Kayseri has not changed in time; however, seasonal changes were observed. In the spring, autumn and summer months, precipitation tends to increase, but in the winter months, precipitation tends to decrease. Winter precipitation in Kayseri region has a vital importance in terms of moisture accumulation in the soil, feeding of groundwater and water storage in ponds. Decrease in winter precipitation in the research area can be interpreted as a reduction of snowfall which has an important for feeding groundwater resources. Effective moisture accumulation is achieved with snowfall in agricultural areas and accumulated moisture is used in plant production in dry periods. Especially in winter, when the surface flow losses are low, snow waters can feed our ground water resources in a controlled manner. The increasing trend in spring months may increase the potential of

erosive precipitation. For this reason, estimation of soil losses in spring will be important in terms of soil and water protection implementations.

References

Basher LR, Barringer J, Lynn IH and Page MJ, 2010. Accounting for the Effects of Mass-Movement Erosion on Soil Carbon Stocks: Defining and Mapping Land Prone to Mass Movement Erosion. Landcare Research Contract Report LC0910/086. Nelson, NZ: Landcare Research.

D. S. Wilks and R. L. Wilby, 1999: The weather generation game: a review of stochastic weather models. *Prog. Phys. Geog.*, 23, 329-357. Yu, B., 2000: Improvement and evaluation of CLIGEN for storm generation. *Trans. ASAE*, 43(2), 301-307.

Elliot, W. J., and D. D. Arnold, 2001: Validation of the weather generator CLIGEN with precipitation data from Uganda. *Trans. ASAE*, 44 (1), 53-58.

Garbrecht, J. D., J. M. Schneider, and X. J. Zhang, 2004: Downscaling NOAA's seasonal precipitation forecasts to predict hydrologic response. CD-ROM. Boston, MA: American Meteorological Society.

Headrick, M. G., and B. N. Wilson, 1997: An evaluation of stochastic weather parameters for Minnesota and their impact on WEPP. ASAE Paper No. 972230. St. Joseph, Mich.: ASAE.

Johnson, G. L., C. L. Hanson, S. P. Hardegree, and E. B. Ballard, 1996: Stochastic weather simulation: Overview and analysis of two commonly used models. *J. Appl. Meteorol.*, 35(1), 1878-1896.

Kou, X., G. Jianping, Y. Wang, C. Zhang, 2007: Validation of the weather generator CLIGEN with daily precipitation data from the Loess Plateau. *J. Hydrol.*, 347(3-4), 347-357.

Mevbis, Turkish State Meteorological Service - Meteorological Data Information Sales and Presentation System, 2019: <https://mevbis.mgm.gov.tr/mevbis/ui/index.html#/Workspace> [02.07.2019]

XC Zhang, and W. Z. Liu, 2005: Simulating potential response of hydrology, soil erosion, and crop productivity to climate change in Changwu tableland region on the Loess Plateau of China. *Agric. Meteorol.*, 131, 127-142.

Zhang, X. C. and J. D. Garbrecht, 2003: Evaluation of CLIGEN precipitation parameters and their implication on WEPP runoff and erosion prediction. *Trans. ASAE*, 46, 311-320.

Küresel İklim Değişikliklerinin Domates (*Solanum Lycopersicum* L.) Üretimi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

Burak Şen¹, Abdulhaluk Yılmaz²

¹ Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Merkez Yerleşke, Merkez/Niğde 51240, Türkiye.

² Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Merkez Yerleşke, Merkez/Niğde 51240, Türkiye.
bsen@ohu.edu.tr

Özet

Küresel iklim değişikliği, insan kaynaklı davranışların sonucu olarak başta atmosferdeki sera (CO₂, CH₄ vb.) gazlarının miktarındaki artışlar nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Bunun sonucunda yeryüzündeki sıcaklıklarda, yağış dağılımı ve miktarında düzensizlikler, kuraklık ve buharlaşmada önemli derecede artışlar oluşmakta ve buda tarımsal üretimde ciddi düşüşlere neden olmaktadır. Bu çalışmanın amacı küresel iklim değişikliğinin dünyada en çok tüketilen sebzelerden biri olan domates bitkisinin gelişmesi ve büyümesi, üretim miktarı, hastalık ve zararlıları ve üretim alanları üzerindeki mevcut etkilerini belirlemektir. Ayrıca son IPCC ve diğer bilimsel raporları dikkate alarak önümüzde dönemlerde meydana gelebilecek etkilerini tahmin ederek uygun ve uygulanabilecek adaptasyon yöntemlerini önermeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda yapılan çalışmalar dikkate alındığında iklim değişikliğinin dünyada ve Türkiye’de domates verimi ve üretim alanlarında azalma meydana getireceği, bazı hastalık ve zararlılarında ise artışlar oluşturacağı öngörülmüştür. İklim değişikliğinin olumsuz etkileri altında domates üretiminin sürdürülebilirliğini sağlamak için yüksek ve düşük sıcaklık, tuzluluk gibi olumsuz etkileri olan faktörlere karşı dayanıklı veya toleransı yüksek transgenik çeşitleri ve farklı dikim zamanlarında yetiştirilmeye uygun olan çeşitleri kullanmak gibi yetiştirme faaliyetleri adaptasyon için önerilebilir.

Anahtar kelime: Domates, (*Solanum lycopersicum* L.), Domates üretimi, İklim değişikliği ve etkileri.

Searching Effects Of Global Climate Change on Tomato (*Solanum Lycopersicum* L.) Production

Abstract

Global climate change is mainly come out the result of increases in the amount of greenhouse gases (CO₂, CH₄ etc.) in the atmosphere as a result of anthropogenic activities. As a result of this, significantly increase at the earth's temperatures, distribution and amount of rainfall irregularities, drought and evaporation would be occur and this situation would be cause serious decreases in agricultural production. The aim of this study is to determine the existing effects of global climate change on the production areas and amount, pest and disease, the development and growth of tomato plant which is one of the most consumed vegetables in the world. Also it is aimed to suggest the applicable and possible adaptation methods by predicting the effects that may be occur in the future periods by taking into account the resent IPCC and other scientific reports. Considering the studies carried out in this context, while climate change is seen to bring reductions in production areas and yield of tomato in Turkey and the world, in some the diseases and pests are predicted to make increases. In order to provide sustainability of tomato production under adverse effects of climate change, it may be recommended to adaptation cultivation activities such as use of varieties that are suitable for cultivation at different planting times and transgenic varieties that are resistant or have high tolerance to factors which have adverse effects like high or low temperature and salinity.

Keywords: Effects of climate change. Tomato, (*Solanum lycopersicum* L.), Tomato production,

Niğde Bölgesinde Tarımsal Sulama Amaçlı Güneş Enerjisi Potansiyelinin Teorik ve Deneysel İncelenmesi

Burak Şen¹, Remzi Gözyuman², Mustafa Bayrak², Oğuzhan Yıldız²

¹ Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Merkez Yerleşke, Merkez/Niğde 51240, Türkiye.

² Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Merkez Yerleşke, Merkez/Niğde 51240, Türkiye.
bsen@ohu.edu.tr

Özet

Yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yönelme son yıllarda giderek artmaktadır. Bu yöneliş, öncelikle potansiyel hesaplamalarıyla başlamış, zamanla teknolojilerin uygulamasına geçilmiştir. Teknolojik anlamda güneş enerjisi uygulamaları; genelde ısıtma, elektrik üretme ve tarımsal sulama amaçlı olmaktadır. Elektrik üretmede fotovoltaik pil (PV) uygulamaları, dünya çapında büyük ivme kazanmıştır. Fotovoltaik sulama sistemlerinde boyut analizi yapılırken, kullanılan eski metotlar, sadece üretilen hidrolik enerjinin gereksinimlerini dikkate alırdı. Bu metotların aksine bu çalışmada problem, sistematik olarak ele alınıp, sistemin bütün elemanlarının ve bileşenlerinin analizleri yapılmıştır. Bu çalışmada, öncelikle Niğde'nin tarımsal yapısına uygun olarak, patates üretimi yapılan işletmenin enerji ihtiyacı belirlenmiştir. Söz konusu çalışmalar göstermiştir ki; tarımsal amaçlı sulamada, çok büyük bir enerji ihtiyacı bulunmaktadır. Bu enerji ihtiyacının güneş enerjisi ile karşılanmasının ekonomik boyutu sistemin projelendirilmesi, uygulanması ve üretilen elektriğin değerlendirilmesine göre çok değişkenlik göstermektedir. Çalışmada, bu sorunlar uygulama ve farklı senaryolar dahilinde irdelenmiştir.

Anahtar kelime: Fotovoltaik pil, Niğde, Tarım, Yenilenebilir enerji kaynakları.

Theoretical and Experimental Examination of Solar Energy Potential for Agricultural Irrigation Purposes in Niğde Province

Abstract

There has been a growing interest in renewable energy in the recent years. This trend was primarily initiated through calculation for potentials, which was followed by the application of new technologies. Technological applications of solar power are implemented for heating, electricity production and agricultural irrigation in general. Photovoltaic battery applications have gained a great momentum for electricity production throughout the world. The archaic methods employed for dimension analysis of photovoltaic irrigation systems take into consideration solely the requirements of hydraulic energy. Contrary to these methods, this paper uses a systematic approach to the problem and analyzes all the fragments and components of the system. In this paper, the energy requirements of a potato producing enterprise is established, which was chosen in accordance with the agricultural structure of Niğde province. And the results indicate that agricultural irrigation requires a great deal of energy consumption. And the economic aspect of meeting this energy demand through solar power differs greatly depending on the project design and application of the system and usage of the produced energy. In this paper, these problems are studied with different scenario of application.

Keywords: agriculture, Niğde, photovoltaic battery, renewable energy resources.

Sensitivity Analysis with WEPP Hillslope Model in Tokat Province

Saniye Demir¹ İrfan Oğuz²

¹ Department of Soil Science, Gaziosmanpaşa Uni. Agricultural Faculty, Taşlıçiftlik, 60100, TOKAT

² Department of Soil Science, Gaziosmanpaşa Uni. Agricultural Faculty, Taşlıçiftlik, 60100, TOKAT
saniye.140100@gmail.com

Abstract

Sensitivity analysis is very important in models predicting erosion. The erosion model calculates soil loss and sediment yield caused by rill and interrill erosion on complex shaped hillslope profiles. Sensitivity analysis of a physically based simulation model is used for assessing the rationality of the model, to provide insight into the overall physical system which the simulation model represents, and to help identify research needs. In this study, the soil losses occurring under different land use were estimated by the Water Erosion Prediction Project (WEPP Model) model and the parameters that the model was sensitive to were determined. In all parcels, soil texture is the most important parameter affecting the model. Hydraulic conductivity increased both soil losses and surface flow.

Keywords: WEPP model, Sensitivity analysis, Different soil tillage, Rill, Interrill

Introduction

The USDA-Water Erosion Prediction Project (WEPP) was initiated in 1985 to develop new generation soil erosion prediction technology for use in soil and water conservation planning and assessment (Foster and Lane, 1987). The hillslope version of the technology was designed to estimate rill and interrill soil losses and sediment yields from a complex shaped slope profile. The WEPP hillslope model is simplified realizations of physical processes governing the hydrology and water quality of a natural system (e.g., a field or watershed). Advantages of the WEPP model over USLE erosion prediction technology include its ability to estimate spatial and temporal distributions of soil loss, as well as predict sediment deposition and delivery (Lafren et al., 2004). WEPP is a continuous simulation model with daily time steps and contains the fundamentals of stochastic weather generation, infiltration theory, hydrology, soil physics, plant science, hydraulics, erosion mechanics, and many other components that make it more applicable than the USLE for erosion prediction (Chandramohan et al., 2002).

Two forms of the model were used: the single storm version of the WEPP hillslope model which includes both the hydrology and erosion models; and the erosion model from the WEPP hillslope model independent from the hydrology model. The use of both forms of the model helped to better delineate the factors which influenced the erosion model from those which influenced the erosion model from those which influenced the overall hydrology and erosion computations. Nearing et al. (1990) conducted an SA for the WEPP hillslope profile model for cropland conditions using the single-event storm option. They used a relative normalized sensitivity index for the extremes of the input parameter ranges and determined that rill erodibility, rill cover, critical hydraulic shear, and rill friction factors were the most important factors for accurately estimating soil loss with WEPP. The relative normalized sensitivity index of Nearing et al. (1990) was used, and the results showed that the model was most sensitive to input parameters affecting average rainfall intensity along with erodibility, slope, and infiltration (i.e., effective hydraulic conductivity).

Chaves and Nearing (1991) used the modified point estimate method (Nanna, 1996) to evaluate error propagation in WEPP model output responses for single storm events. Maximum coefficients of variation for peak runoff rate, average soil loss, sediment yield, and sediment enrichment ratio were 196%, 267%, 323%, and 47%, respectively. Brazier et al. (2000, 2001) utilized the Generalized Likelihood Uncertainty Estimation (GLUE; Beven and Freer, 2001) approach for assessing the degree of uncertainty surrounding WEPP model output for two sets of runoff/soil loss plot replicates. Results indicated that the generated uncertainty bounds were often wide, with attention brought to the problem

of underprediction of large events and overprediction of small events as an area where WEPP model improvements could be made (particularly in the case of relatively dry years).

Materials And Methods

Materials

Study Sites

The Middle Black Sea Transitional Zone Agricultural Research Institute where the study was conducted is located in the Upper Yeşilırmak Basin, 10 km west of Tokat city in Turkey (Figure 1). The study area is located at latitude $40^{\circ}19' 40''$ and longitude $36^{\circ}26' 92''$ with an elevation of 601 m (Oguz et al., 2006).

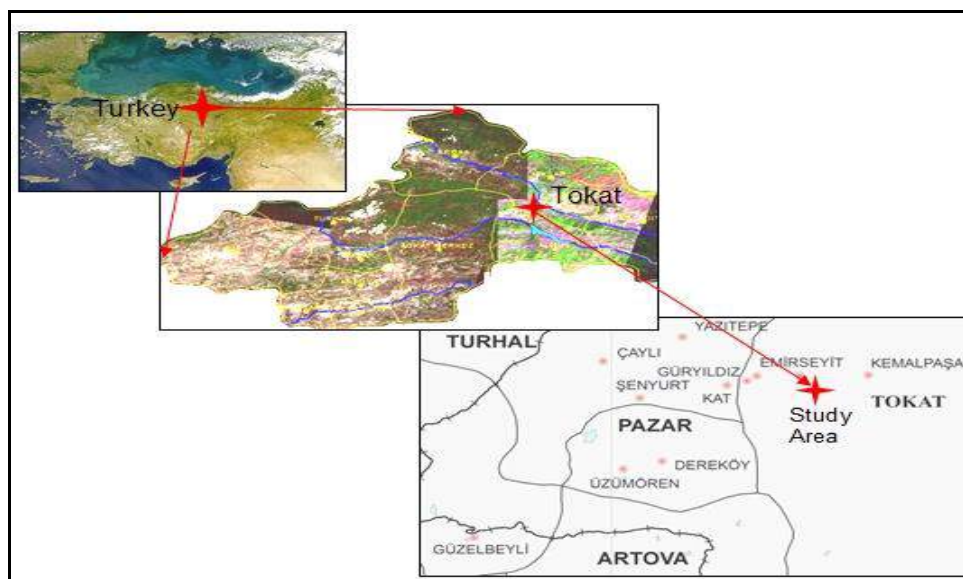


Figure 1. Site location map

The province is dominated by steppe (continental) climate from the Black Sea to Central Anatolia. Typically, summers are hot and dry, and winters are cold and rainy. According to the precipitation data obtained from the Tokat Meteorology Station, from 1980-2015 the average annual rainfall varied between 313.3 and 592.9 mm, with November the wettest month (105 mm). There are average 250 wet days in a year and the highest precipitation observed in spring and autumn. Between 1980 and 2015, the lowest average temperature was observed in January at -10.7°C while highest average temperature occurred in July at 36.5°C . Average annual temperature is 12.5°C . Based on these data, the temperature regime is Mesic and the soil moisture regime is Ustic.

The dominant soil for the study area is the Akis Soil Series. The soil is classified as Entisol and represent fairly deep soil with A and C horizons that were formed on a parent material of marl and limestone. The texture is clayey loam in upper horizons, and clay in lower parts of the profile with a clay content of 45% (Durak & Oğuz, 1994).

Vegetables and field crops are cultivated on the lower elevation plain and near-plain areas. Because the cropped areas often extend up the valley sides to steeper slopes, erosion can be severe in this region.

Three long term erosion plots at the study site have been monitored for 1975-1995 years. The plots are 3 m wide and 22.1 m long, with slopes of 9%. One of those plots has been in continuous fallow, with hand tillage carried out as required to prevent vegetation growth (the "Fallow" plot). The weather, runoff and sediment yields were recorded for all runoff events for the 21 years of record.

Methods

Soil parameters used in the sensitivity analysis for the WEPP hillslope model are listed in Table 1, with the base value used in the analyses.

$$\text{The sensitivity parameter, } S, \text{ is given by} \\ S = [(O_2 - O_1) / O_{12}] / [(I_2 - I_1) / I_{12}]$$

Where I1 and I2 are the lowest and greatest values of input used, respectively. I12 is the average of I1 and I2. O1 and O2 are output for the two input values, and O12 is the average of the two outputs.

Table 1. Soil properties of the work area

Toprak Özellikleri	Units	Baseline value	Range of test
<i>Clay</i>	(%)	44.56	25,50,75,100 and -25,-50,-75,-100
<i>Sand</i>	(%)	25.85	
<i>Length of the slope</i>	(m)	21	
<i>Hillslope of slope</i>	(%)	9	
<i>Organic Matter</i>	(%)	2.4	
<i>Cation Exchange Capacity</i>			
<i>Rill</i>		0.2956	
<i>Interrill</i>		1.79e+10 ⁶	
<i>Hydraulic Conductivity</i>	Mm/hour	5.10	

Results and Discussion

Input variables used for sensitivity analysis of the WEPP model are presented in Table XXX. The results of the sensitivity analysis for the runoff and sediment yield are presented in Table XXX. The results of sensitivity analysis reveal that the runoff is sensitive to effective hydraulic conductivity value alone whereas, sediment yield is sensitive to the interrill erodibility, effective hydraulic conductivity, rill erodibility and critical hydraulic shear stress as could be seen by either increasing or decreasing these parameters by 25%, 50%, 75%, 100%, respectively. The lower sensitiveness of interrill erodibility, rill erodibility and critical hydraulic shear stress to runoff production may be attributed to the fact that these parameters are more dominant only in erosion process. Thus, runoff in WEPP is more sensitive to changes in the physical environment than the erosion parameters, but in both cases management and soil attributes are integrated in the estimates. However, other factors such as topography, soils and land cover may also influence the results to some extent. Thus, from the sensitivity analysis it was possible to determine the important variables that needed to be precisely estimated to make accurate prediction of hill yields. Sensitivity to soil texture is high, as shown by results from both the erosion model and single storm model (Table XXX). Sensitivity to soil texture is caused by five major factors which are calculated based on clay, silt, and/or sand fractions:

1. Erodibility parameters
2. Infiltration parameters
3. Hydraulic friction factors
4. Rill widths, and
5. Transportability of the sediment.

Texture is important to model response, and that the greatest sensitivity comes about in the rill hydraulic friction factor term. Hydraulic friction is a dominant factor in calculation of rill shear stresses which are used to calculate rill erodibility and sediment transport capacity. Saturated hydraulic conductivity was the infiltration parameter which produced the greatest variation in model response (Table XXX). Sensitivity to infiltration parameters was greater for the low intensity storm than for the higher intensity storm. This is reasonable since a greater relative proportion of the rainfall from the higher intensity storm will become runoff than will that for the low intensity storm.

The sensitivity analyses on the WEPP Hillslope model shown in Tables XXX are complex, ‘S-shaped’, slope profiles, where slopes at top and bottom of the profile were zero and average slope over the entire profile was 9%. In the study, it was observed that the length of the slope was very sensitive on the loss of soil. All the results situated, it is seen that in agreement with the results of previous studies (Nearing ve ark., 1990; Baffaut ve ark., 1997; Bhuyan ve ark., 2002; Brunner ve ark., 2004; Pandey ve ark., 2008).

Çizelge 0-1 K parcel sensitivity analysis results

Soil Properties		Sensitivity Analysis							
		-100	-75	-50	-25	25	50	75	100
Clay (%)	SV	2.85	0.47	0.76	1.22	1.39	1.57	1.81	0.13
	RO	0.27	5.19	9.05	18.93	25.27	28.53	32.2	
Sand (%)	SV	0.3	0.34	0.69	0.96	1.6	1.73	1.4	1.33
	RO	3.8	5.61	10.23	15.12	31.48	43.58	58.34	74.18
Length of the slope (m)	SV		0.01	0.02	0.2	1.12	1.67	2.21	2.69
	RO		21.32	21.3	21.27	21.25	21.23	21.23	21.2
Hillslope of slope (%)	SV		0.01	0.01	0.07	1.72	3.48	5.43	2.69
	RO		15.88	17.45	19.26	23.62	26.47	29.1	30.01
Organic Matter(%)	SV		1.55	1.39	1.32	1.26	1.25	1.24	1.24
	RO		23.05	22.14	21.84	21.63	21.72	21.88	22.05
Cation Exchange Capacity	SV	1.51	1.51	1.34	1.28	1.22	1.23	1.2	1.17
	RO	25.88	25.88	23.74	22.53	22.05	22.45	21.78	21.26
Rill	SV	0.53	2.38	2.47	2.5	2.53	2.54	2.55	2.56
	RO	21.26	21.26	21.26	21.26	21.26	21.26	21.26	21.26
Interrill	SV	0.84	0.75	0.76	0.78	0.8	0.81	0.81	0.81
	RO	21.26	21.26	21.26	21.26	21.26	21.26	21.26	21.26
Hydraulic Conductivity	SV	0.09	2.06	1.32	0.95	0.57	0.47	0.39	3.8
	RO	3.99	61.92	39.8	22.95	16.4	12.89	10.33	8.54

SV: Sediment yield, RO:Runoff

Discussion

The present study was carried out to evaluate the physically based WEPP model for estimation of runoff and sediment yield from Tokat province. The sediment yield computation was quite sensitive to effective hydraulic conductivity and clay content parameters, for the change in each of the parameters by $\pm 100\%$ in a run exhibited the sediment yield to vary from 0.09% to 3.8% and from 2.85% to 0.13%, respectively.

Referencess

Baffaut C., Nearing M.A., Ascough II J.C., Liu B.Y. 1997. The Watershed model: II. Sensitivity analysis and discretization on small watersheds. Trans. ASAE 40 (4), 935-943.

Bhuyana S.J., Kalita P.K., Janssenc K.A., Barnes P.L. 2002. Soil loss predictions with three erosion simulations models. Environ. Model. Software 17 (2), 529-534.

Brazier R.E., Beven K.J., Freer J., Rowan J.S. 2000. Equifinality and uncertainty in physically based soil erosion models: application of the glue methodology to WEPP for sites in the UK and USA. Earth Surf. Process. Landforms 25- 825-845.

Chandramohan T., Dilip G.D. 2002. Application of GIS for the demarcation of potential soil erosion zones using universal soil loss equation, Journal of Indian Society of Remote Sensing (Photonirvachak), vol. 30 (4), pp. 181-190.

Chaves H.M.L. Nearing M.A. 1991. Uncertainty analysis of the WEPP soil erosion model. Trans. ASAE 34 (6), 2437-2444.

Durak A., O. İrfan. 1994. Köy Hizmetleri Tokat Araştırma Enstitüsü arazisinin toprak etüdü, haritalanması ve sınıflandırılması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Derg. 1994.

Foster G.R. and Lane L.J. 1987. User requirements: USDA-Water Erosion Prediction Project (WEPP). NSERL Report No. 1, National Soil Erosion Research Laboratory, USDA-Agric. Res. Service, West Lafayette, IN.

Laflen J.M., Flanagan D.C., Engel B.A. 2004. Soil erosion and sediment yield prediction accuracy using WEPP. Journal of the American Water Resources Association 40, 289–297.

Nanna, S. (1996) A Geo-information theoretical approach to inductive erosion modeling based on Terrain Mapping Units. PhD thesis. Wageningen Agricultural University, Wageningen.

Nearing M.A., Deer-Ascough L., Laflen J.M. 1990. Sensitivity analysis of the WEPP Hillslope profile erosion model. Trans. ASAE 33 (3), 839-849.

Oguz I., Cagatay K., Durak A., Kilic M. 2006. Effects of erosion on crop yields, soil properties and nutrients in the semi-arid region of the Turkey. J. Agron.

Hall 4 Session 3

22 April 2019

Moderator: Prof. Dr. Yavuz Topçu

Latin Amerika Tarım Potansiyeli: Üretim, Tüketim, Verimlilik, Sürdürülebilirlik Analizi, Bölgesel ve Küresel Piyasa Stratejileri

Tolga Özkaptan

Ankara Üniversitesi, Latin Amerika Çalışmaları Araştırma ve Uygulama Merkezi
Tandoğan Yerleşkesi İncitaşı Sok. 06500 Beşevler-Ankara, Türkiye
t_ozkaptan@hotmail.com

Özet

Küresel nüfusun artmasıyla birlikte hızlı ve sürdürülebilir tarımsal üretim faaliyetleri eş zamanlı bir ivme sergilemektedir. Latin Amerika bölgesi toplam küresel gıda ve tarım ihracatında % 16 ve toplam gıda ve tarım ithalatında % 4 potansiyeli ile üretkenlik tabanlı tarım çerçevesinde doğal kaynak zenginliği ve iklim çeşitliliği ile referans pazarlara tedarik sağlamaktadır. Bölge, dünyadaki tatlı su kaynaklarının yaklaşık % 33'ü ve dünyadaki mevcut tüm ilave arazilerin % 36'sına ev sahipliği yapmasıyla yeni ürün ve hizmetlerin gelişimi için keşfedilmemiş fırsatlar sunan dünyanın en büyük biyolojik çeşitliliğine sahip alanıdır. Küresel soya potansiyelinin % 60'ı, sığır etinin % 44'ü, kümes hayvanlarının % 42'si ve mısırın % 33'ü bölge tarafından karşılanmaktadır. Küresel ölçekte % 45 ile kahve ve % 75 ile muz üretiminde lider konumundadır. Ayrıca, dünyada tüketilen meyve ve sebzelerin büyük bir kısmı Latin Amerika kökenlidir. Özellikle Brezilya ve Arjantin'de yoğunlaşan kayda değer miktarda işlenmemiş tarım arazileriyle dünyanın az sayıdaki bölgelerinden biri olması, bölgenin gelecekte küresel gıda üretimi ve ihracatında önemli bir rol oynamaya devam edeceğini göstermektedir. Latin Amerika ülkelerinin birçoğu yakın geçmişte beklenen tarımsal verimlilik oranlarına ulaşmakla birlikte, yerli gıda ihtiyaçlarını karşılamak ve ihracat rekabetini sürdürmek için verimlilik artışını esas kabul etmişlerdir. Brezilya ve Arjantin gibi ihracat güç santrallerinin üretimini artıracak olması nedeniyle, tarımsal üretkenliği ve küçük işletmelerin üretimini sürdürülebilir bir şekilde artırmak bölge için önem arz etmektedir. Bölgede tarımın gelişmesi, araştırma ve yeniliklerden, gıda güvenliği ve risk yönetimine kadar tüm yelpazeyi kapsayan güçlü kamu kurumlarının ağırları tarafından desteklenmektedir. Bu çalışmada Latin Amerika tarımı Brezilya ve Arjantin başta olmak üzere diğer bölge ülkelerinin potansiyelleri çerçevesinde incelenerek küresel hedef ve stratejileri ile ele alınmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Küresel strateji, Latin Amerika, sürdürülebilirlik, tarım, verimlilik

Latin America Agriculture Potential: Production, Consumption, Productivity, Sustainability Analysis, Regional and Global Strategies

Abstract

With the increase of global population, rapid and sustainable agricultural production activities show a simultaneous momentum. The Latin American region supplies 16% of the total global food and agricultural exports and 4% of the total food and agricultural imports, and supply to the reference markets with its natural resource richness and climate diversity within the framework of productivity-based agriculture. The region is the largest biodiversity area in the world, which offers unexplored opportunities for the development of new products and services, with around 33% of the world's freshwater resources and 36% of all the land available in the world. 60% of global soybean potential, 44% of beef, 42% of poultry and 33% of corn are catered by the region. Latin America is the leader in global coffee production with 45% and with 75% in banana production on a global scale. In addition, most of the fruits and vegetables consumed in the world are of Latin American origin. The fact that the region is one of the few regions in the world with considerable unprocessed agricultural lands concentrated in Brazil and Argentina, shows that the region will continue to play a significant role in global food production and export in the future. While most Latin American countries have achieved the expected agricultural productivity rates in the recent past, they have adopted productivity growth as the basis for meeting domestic food needs and maintaining export competition. It is significant for the region to increase agricultural productivity and production of small enterprises in a sustainable

way, as it will increase the production of export power plants such as Brazil and Argentina. The region has achieved its accumulation thanks to the wealth of human capital and the existence of strong democratic institutions. The development of agriculture in the region is supported by strong networks of public institutions that range from research and innovation to food safety and risk management. In this study, Latin American agriculture especially Brazil and Argentina is examined with the regional and global targets and strategies including the potentials of other countries in the region.

Keywords: *Agriculture, Global Strategy, Latin America, Productivity, Sustainability*

The Future of Organic Agriculture and Organic Agriculture

Hülya Saygı

Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü Organik Tarım Programı, Çukurova Üniversitesi, Turkey

Abstract

Agriculture, which is known since the dawn of civilization, has been changed alongside with humanity and this change has gained momentum with the improvement of technology and industry. The foundation of European Economic Community (EEC) towards the end of 60's and its agricultural support policies and also the invention of pesticides & the chemical fertilizers contributed this momentum. Specifically, with the rapid population growth in the 1960's-70's, a movement called "Green Revolution" has started; yield growth has been solely aimed at this movement, and also the use of synthetic agrochemicals and mineral fertilizers have increased. The world commerce started to develop towards the end of 1970's and reached market level. Today, organic farming has become a lifestyle. Along with every kind of food supplies, thousands of not food related merchandise from furniture to toys, toothpaste to textile goods, makeup products to cut flowers are also produced with organic agriculture certificate and consumed. While the only reason why organic products were preferred by consumers was at first protecting health, today, preserving nature is almost equal to the same reason. Around the world, human beings tend to use organic farming by understanding that they can only live happily and healthily with the help of healthy, clean and non-residue-carrying food and non-food-related products. In addition, organic agriculture can contribute to the socioeconomic development of a country, and make very important contributions to its ecological sustainability.

Keywords: *Organic agriculture, organic food, market development, World, Turkey*

Akdeniz Meyvesineği'nden, *Ceratitis capitata* (Diptera:Tephritidae) Ari Alanların Saptanması

Mehmet Fatih Tolga¹, Öner Demir², Ali Kaymak³, Selahattin Özcan⁴, Hüseyin Akdere⁴, İbrahim Aydın Karaca⁵, Müberra Selçuk⁶, Hüseyin Yaşar⁷, Ufuk Gündüz⁸

¹ Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bornova/İzmir 35040, Türkiye

² İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Şehzadeler/Manisa 45020, Türkiye

³ Demirci İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Demirci/Manisa 45900, Türkiye

⁴ Demirci Ziraat Odası Başkanlığı, Demirci/Manisa 45900, Türkiye

⁵ Selendi İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Selendi/Manisa 45970, Türkiye

⁶ Köprübaşı İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Köprübaşı/Manisa 45930, Türkiye

⁷ Gördes İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Gördes/Manisa 45750, Türkiye

⁸ Kula İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Kula/Manisa 45170, Türkiye

mfatih.tolga@tarimorman.gov.tr

Özet

Akdeniz meyvesineği, *Ceratitis capitata* (Diptera:Tephritidae) karantina açısından toleransı sıfır kabul edilen ve ihracatı engelleyen önemli bir zararlıdır. Yaş meyve ithalatı yapan Ülkeler bu zararlının taşınma yoluyla bulaşmasını engellemek için soğuk uygulama veya metil bromür ile fümigasyon gibi mücadele yöntemlerini zorunlu hale getirmektedir. Eğer ihracat yapan ülke veya bölgenin zararlıdan ari olduğu saptanır ise herhangi bir yaptırıma maruz kalmadan ihracat yapabilmektedir. Bundan dolayı Türkiye'de ilk defa uluslararası standartlarda zararlının varlığının izlenmesi çalışılmalarına başlanmıştır. Önemli bir kiraz üretim bölgesi olan Demirci ilçesinde zararlının var olmadığının bilimsel kriterler doğrultusunda teyit edilmesi ile alıcı ülke tarafından herhangi bir yaptırıma maruz kalmadan kiraz satışının sağlanması projenin temel amacıdır. Bu kapsamda ilçeye toplamda 130 adet feromon tuzaklar asılarak zararlının takibi yapılmaktadır. Ayrıca konukçu meyvelerde zarar belirtileri ve zarar durumu, meyve kontrolleri yapılarak takip edilmektedir. Feromon tuzaklar ilçenin tamamına 15.04.2018 tarihinde asılmıştır. Bu tuzaklardan 50 adedi ilçe merkezinde marketlere, pazar yerine, ilçe otogarına ve ilçenin giriş noktalarında asılmıştır. Diğer tuzaklar ise doğal bariyerler de göz önüne alınarak öncelikle kiraz üretilen köyler olmak üzere meyve üretiminin yapılan köylere asılmıştır. Tuzaklarda yapılan izleme sonuçlarında ilçenin doğusunda bir köyde ve güneydoğusunda bir köyde olmak üzere sadece iki tuzakta ve sadece iki sayımda AMS erginleri görülmüştür. Erginler kiraz hasadının tüm ilçede bittiği tarih olan ağustos ayında saptanmış bu aydan sonra yapılan gözlemlerde herhangi bir ergine rastlanılmamıştır. Tuzaklarda bireylerin görüldüğü köylerde ve risk olabileceğinin öngörüldüğü toplam 16 köyde kısmi yem dal ilaçlama ve kitle halinde tuzakla yakalama mücadele çalışmaları yapılmıştır. İzleme yapılan tüm köylerde meyvelerde herhangi bir zarar veya zarar belirtisine rastlanılmamıştır. İlçenin tamamında kiraz hasadı 01 Haziran 2018 tarihinde başlamış ve temmuz ayı sonu itibarıyla son bulmuştur. İlçede 128 adet tuzakta zararlının görülmemesi, görüldüğü iki köyde de başarılı mücadele yapılması sonucunda Demirci ilçesinin Türkiye için zararlıdan ari ilk alan olması ve kiraz ihracatının rahatlıkla gerçekleştirilebileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Ari alan, *Ceratitis capitata*, Demirci, İhracat, Kiraz

Effects of Mycorrhizal Fungi Application On Some Growth Parameters of Monterey Strawberry Cultivars Under Different Salt Stress

Emrah Bağ¹, Beril Kocaman²

¹Department of Biology, Institute of Science, Amasya University, Amasya, Turkey

²Department of Crop and Animal Production, Suluova Vocational School, Amasya University, Amasya, Turkey
emrahbag05@hotmail.com

Abstract

Salinity is one of the most important environmental problems for agricultural production. Recently some studies showed that arbuscular mycorrhizal fungi positively influenced plant growth and development and increased the uptake of nutrients under saline conditions. This study was carried out to investigate the response of Monterey strawberry cultivar to mycorrhizal fungi (*Glomus* spp.) root inoculations during salinity stress under greenhouse conditions. In the research, four different salt concentrations (0, 20, 40, 80 mM NaCl) were applied to growing media with and without mycorrhiza conditions. The parameters, such as leaf number, leaf area, petiole length, root length, dry matter contents in leaves, crowns and roots, fruit weight, fruit yield and Na, P and K accumulation in leaves, crowns and roots were determined. It was seen that increasing amount of salt negatively affected all parameters were observed with the control treatment. Leaf area was a significant decrease by increasing NaCl treatment with and without mycorrhiza conditions. High salinity caused an increment in Na contents of plant but plant K and P contents decreased with salinity. Finally, it is suggested that application of mycorrhize has generally positively affected examined parameters in strawberry under salinity conditions.

Keywords: Leaf area, Growth parameters, Mycorrhizal fungi, Salt stress, Strawberry

Hall 5 Session 1

22 April 2019

Moderator: Prof. Dr. Ramazan akmakçı

İzmir İli Karaburun İlçesinde İzole Alanda Akdeniz Meyvesineği, *Ceratitis capitata* (Diptera:Tephritidae) Popülasyon Değişimi ve Toplu Mücadelenin Etkisi

Mehmet Fatih Tolga¹, Ümran Akkan¹, Özge Helvacıoğlu¹, Ferit Firat²

¹ Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bornova/İzmir 35040, Türkiye

² Karaburun İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Karaburun/İzmir 35960, Türkiye

mfatih.tolga@tarimorman.gov.tr

Özet

Mandalina, Akdeniz meyvesineği (AMS) için en hassas meyvelerdendir. Karaburun ilçesinde turuncgiller içinde en fazla üretimi yapılan ürün mandalınadır. Bu çalışma, etrafı dağlar ile çevrili mandalina üretimi yapılan, izole sayılabilecek Karaburun ilçesinin Küçükbahçe ve Salman köylerinde ve karşılaştırma için Menderes ilçesi Ahmetbeyli köyünde gerçekleştirilmiştir. Küçükbahçe ve Salman köylerinde 114 adet üretici bulunmaktadır. Her iki köyde, her biri 400 m² alanı kapsayan 9 adet feromon tuzaklarla zararlının popülasyon takibi yapılmıştır. Tuzaklar nisan–kasım aylarında bir, iki haftalık aralıklar ile sayılmıştır. Zararlının popülasyonu 17 Nisan–11 Haziran 2018 tarihleri arasında tüm tuzaklarda toplamda 246 adet ergin sayısı ile düşük seyretmiştir. Meyvelerin olgunlaştığı 28 Haziran–3 Eylül tarihleri arasında toplamda 8808 adet ergin ile popülasyonun yükseldiği saptanmıştır. Meyve vuruk olgunluğuna geldiğinde her iki köyde 1–7 Eylül arasında kısmi yem dal ve kitle halinde tuzakla yakalama ile mücadeleye başlanmıştır. Meyvelerin hasat olgunluğuna geldiği 11 Eylül–10 Ekim tarihleri arasında toplamda 1250 adet ergin AMS sayılmıştır. Eylül ayı son haftasında ikinci ilaçlamalar gerçekleştirilerek her iki köyde 2 insektisit uygulaması ile zararlı baskılanabilmiştir. Zararlı ile mücadelenin yapılmaması durumunda %100'e kadar zarar oluşturabildiği bilinmektedir. Ancak üreticilerin eş zamanlı olarak tüm alanı kapsayacak şekilde topluca mücadele yapması sonucunda her iki köyde en fazla %5 oranında zarar gerçekleşmiştir. Hasat ekim ayında başlamış ve kasım ayında tamamlanmıştır. Menderes ilçesinde bir mandalina bahçesine asılan iki adet feromon tuzağında 29 Ağustos–12 Kasım 2018 tarihleri arasında toplamda 1759 adet ergin yakalanırken Salman köyünde popülasyonun yüksek olduğu bir bahçede 10 Nisan–7 Kasım 2018 tarihleri arasında toplamda 1866 adet ergin sayılmıştır. Bireysel olarak hasada kadar 10 gün aralıklar ile en az 5–6 insektisit uygulaması yapılmaktadır. Ancak çalışmanın yürütüldüğü köylerde toplu mücadele sonucunda ekonomik zarar yaşanmadan tuzak veya 2 insektisit uygulaması ile başarılı mücadele yapılabilmektedir. Başarıyı etkileyen en önemli faktör mücadelenin toplu şekilde yapılması ve üretim alanının izole özellikte olmasıdır. Karaburun'da popülasyonun Menderes gibi ilçelere göre daha düşük seyretmesi ve coğrafi yapısının uygunluğu göz önüne alınca pilot olarak kısır böcek salım çalışmalarının yürütülebileceği öngörülebilir.

Anahtar kelimeler: *Ceratitis capitata*, Karaburun, Mandalina, Toplu mücadele

Tarımsal Faaliyetlerden Pestisit Uygulamasının Çevre Üzerine Etkileri

Nesrin Dursun *

Ardahan University, Department of Environmental Engineering, 75002, Ardahan, Turkey

E-mail address: nesrindursun@ardahan.edu.tr,

*Corresponding author. Tel : +90 478 211 75 75

Özet

Geçtiğimiz yarım yüzyılda tarımsal üretim, insan nüfusunun taleplerini karşılamak için daha geniş ve zengin bir çeşitlilikte giderek artmıştır. Tarımsal faaliyetlerin yoğunluğu, üretim verimliliği amaçlayan üreticileri yaygın olarak pestisit uygulamalarına yöneltmiştir. Pestisit grupları, ürün yetiştiriciliğinin önemli bir parçasıdır ve kullanım sıklığı yetiştirilen ürüne göre değişkenlik göstermektedir. Tarımda zararlıları kontrol altına alabilmede ve yüksek verimlilikte mahsul üretiminde önemli rol oynamaktadır. Çevreden ödün vermeden mahsul üretimini arttırmak için, pestisitler bilinçli ve kontrollü olarak kullanılmalı, aksi durumda dönüşümü zor olan çevresel problemler meydana gelebilir. Pestisitler; bitkiye doğrudan uygulanması, bitki kök bölgesindeki toprağa eklenerek uygulanması ve tohum ilaçlaması olmak üzere üç şekilde kullanılır. Pestisitlerin, insan sağlığı üzerinde potansiyel olumsuz etkileri bilinmekte olup, çevre üzerinde de olumsuz etkileri bulunmaktadır. Küresel sorun haline gelen bu etkiler; (i) hedef dışı bitki veya organizmalar üzerinde olumsuz etkiler (örneğin, faydalı tür popülasyonlarda azalma), (ii) mobil pestisitlerden veya pestisit sürüklenmesinden (rüzgar veya akış etkisiyle) kaynaklanan su ve toprak kirliliği, (iii) uçucu pestisitlerden kaynaklı hava kirliliği, (iv) yüksek uygulama oranları nedeniyle; mahsulün zarar görmesi, yanlış uygulama zamanlaması veya pestisit uygulamasında ve sonrasında olumsuz çevresel koşullar olarak ortaya çıkmıştır. Bu derleme çalışmasında, temel olarak pestisit uygulamasına bağlı olarak ortaya çıkan çevresel etkilerden, uygulamanın azaltılabileceği stratejilerden ve hedef dışı bölgelere yayılmasının pH, iklim (sıcaklık, yağış) ve alıcı ortam gibi şartlara göre değişkenlik göstermesinden bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: çevre kirliliği, tarımsal faaliyet, pestisit uygulaması

Effects of Use of Pesticides from Agricultural Activities on the Environment

Abstract

Over the past half century, agricultural production has become widespread and enriched to satisfy the human needs. Intensity of agricultural activities aimed at efficient production has led manufacturers to use of pesticide. Pesticide groups constitute an important part of crop cultivation and the frequency of their use varies according to the product grown. It plays an important role in controlling pests in agriculture and in the production of high efficiency crops. In order to increase crop production without compromising the environment, pesticides should be used consciously and in a controlled manner, otherwise environmental problems that are difficult to reverse may occur. Pesticides are used in three ways: direct application to the plant, application in the root area and seed spraying. Potential adverse effects of pesticides on human health are known and they also have negative effects on the environment. These effects, which have become a global problem, include: (i) adverse effects on off-target plants or organisms (e.g. reduction in beneficial species populations); (ii) water and soil pollution from mobile pesticides or pesticide drift (wind or flow); (iii) air pollution from volatile pesticides; (iv) damage to the crop due to high application rates, incorrect application timing or subsequent adverse environmental conditions during or after the pesticide application. In this review, the aim was to explain the occurrence of environmental impacts due to pesticide application, strategies for application reduction, and how contagion varies in non-target regions due to pH, climate (temperature, precipitation) and receiver environment.

Keywords: environmental pollution, agricultural activity, pesticide application

Giriş

Tarımda yeni teknolojiler ile birlikte pestisitlerin kullanımı, tarımsal mahsulleri korumak için 1940'lardan beri modern tarımda muazzam gelişmeler yaratmıştır. Arazi birimi başına mahsul üretimi büyük ölçüde artmıştır, ki bu durum nüfus artışına izin vermiş ve ekonomik kalkınmayı desteklemiştir. Bu gelişmeler önemli olmakla birlikte, çevreye etkileri genel olarak ölçülmemiştir. Pestisitler; bitkiye doğrudan uygulama, bitki kök bölgesindeki toprağa eklenerek uygulama ve tohum ilaçlaması olmak üzere üç şekilde uygulanır. Pestisitler zehirli olup, üretici firmaların kullanım talimatlarına uyulduğu takdirde güvenli bir şekilde kullanılabilirken, yanlış kullanım durumunda yüzey suyu ve yer altı su kaynaklarına sızabilir. Tarımsal faaliyetlerin yoğunluğu üretim verimliliği amacıyla üreticileri, yaygın olarak pestisit uygulamalarına yöneltmiştir. Tarımsal kalkınma ile pestisitlerin aşırı uygulanması; yer altı ve yüzey suyu kirliliği, hava kirliliği, toprak kalitesinin bozulması ve hatta ekosistemlerin değişmesi gibi durumlara neden olarak modern tarımın sürdürülebilirliğine ilişkin sorunları ortaya çıkıştır (Chen vd., 2018; Grung vd., 2015; Pham vd., 2012; EPA, 2001; Thomas vd., 2001).

Kimyasal maddelerden elde edilen pestisitler, hasat öncesi ve sonrasında mahsul kaybını önleyerek tarımsal üretimi arttırmaktadır. Pestisitler; zararlı tipine bağlı olarak herbisit, insektisit, rodentisit, fungusit ve nematosit gibi gruplara ayrılmıştır. Ancak, herhangi bir ayırım gözetmeden kullanımları, insan sağlığı başta olmak üzere çevre kirliliği için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Tarımsal üretimde, özellikle insektisitlerin biyolojik olarak aktif olması hedeflenmektedir.

Pestisitler; bitkilere havadan püskürtme, üst toprak uygulaması (granül, toz veya sıvı formülasyonlar veya kamyon veya traktöre monte ekipman kullanılarak spreyleme), toprak enjeksiyonu, toprak ekleme yoluyla uygulanmaktadır (EPA, 2001). Pestisit maruz kaldığı bölgenin temizlenmesi zor ve maliyetli olabilir. Çevrede kalıcı olarak nitelendirilen bu organik ve inorganik kimyasallar, insan ve hayvan vücudunda doğrudan veya dolaylı olarak besin zinciri ile biyolojik olarak birikebilir. Ayrıca, kanser, karaciğer ve böbrek hasarı, doğumsal anormallikler, üreme güçlüğü ve sinir sistemi etkileri gibi ciddi sağlık problemleriyle ilişkilendirilmiştir.

Bu araştırmada, pestisitlerin; (i) doğrudan bitki üzerine uygulanırken, dolaylı yoldan da toprak yüzeyine uygulanarak toprak kalitesinin bozulmasına neden olduğundan, (ii) uygulamadan sonra rüzgar, yağış ve arazi eğimi gibi faktörlerin etkisi ile hava kirliliği, yüzey suyu ve yer altı suyu kirliliğine neden olduğundan, (iii) uygulamanın azaltılabileceği stratejilerden ve hedef dışı bölgelere yayılmasının pH, iklim (sıcaklık, yağış) ve alıcı ortam gibi şartlara göre değişkenlik göstermesinden bahsedilmiştir.

Toprağa Etkileri

Toprak ve sedimentler, pestisitlerin diğer çevresel kompartımanlara genel olarak yayılmasını etkileyen ana bağlantılardır. Pestisitlerin kalıcılığı ve hareketliliği, toprak adsorplanması ile kontrol edilmektedir. Toprak adsorpsiyonunda organik madde ve kil içeriği/bileşimi, toprak mineralleri, toprak pH'sı ve sıcaklığı önemli rol oynamaktadır. Pestisit immobilizasyonu ve ayrılmaz kalıntılarının, pestisitler ile toprak organik maddesi veya kil arasındaki etkileşimleri içeren çeşitli fizikokimyasal özelliklere dayandığı bazı araştırmacılar tarafından kabul edilmektedir. Pestisitlerin genel olarak toprakta ayrılmaz kalıntılar oluşturmaları toprak yıkanması, yüzeysel akış, nakil, davranış ve biyoyararlanımları azaltmaktadır. Toprak suyunun bitki bünyesine alım aşamasında; toprak adsorpsiyonu, kimyasal veya fotokimyasal bozulma, biyolojik bozulma, sızma ve yüzeysel akışla pestisit konsantrasyonları hızla azalmaktadır. Buna rağmen, pestisitler toprakta ölçülebilir konsantrasyonlarda yıllarca kalabilir (Vryzas, 2018).

Pestisitlerin toprağa yayılması, sızma, drenaj, biyotik ve abiyotik degradasyon, buharlaşma, seyreltme, bitki alımı ve yüzeysel akış olmak üzere çeşitli yollardan oluşabilir. Pestisitlerin toprakta yayılması; toprak dokusu, organik madde içeriği, katyon değişim kapasitesi, pH, toprak su içeriği, gözeneklilik dağılımı, makro gözeneklilik, ultraviyole ışınım, hava sıcaklığı, mikrobiyal topluluk yapısı gibi çeşitli faktörlere bağlıdır (Lerch vd., 2009). Toprak sıcaklığı, pestisitlerin emilim ve bozulma sürecini; toprak nemi ise, toprak profili içerisindeki pestisitlerin emilimini, sızmasını ve bozulmasını etkilemektedir.

Kuru toprak koşullarında pestisit adsorpsiyonu yüksektir ve mikrobiyal aktivite düşüktür (Vryzas, 2018; Lerch vd., 2009).

Pestisitler sudaki çözünürlüklerine bağlı olarak toprakta kalarak ve toprak mikroorganizmalarının etkisi ile parçalanabilir.

Aşırı yağmur yağması veya sulama suyu pestisitleri bitkilerden ve topraktan yıkayabilir. Böyle bir durumda, yüzey sularına da karışabilir. Bitkilere sulama yapıldığında veya uygulamadan kısa bir süre sonra yağmur yağdığında, pestisitler toprağa sızabilir. Bazı pestisitler, topraktaki mikroorganizmaların bozulmasına karşı direnç göstererek yer altı sularına sızabilir (EPA, 2001).

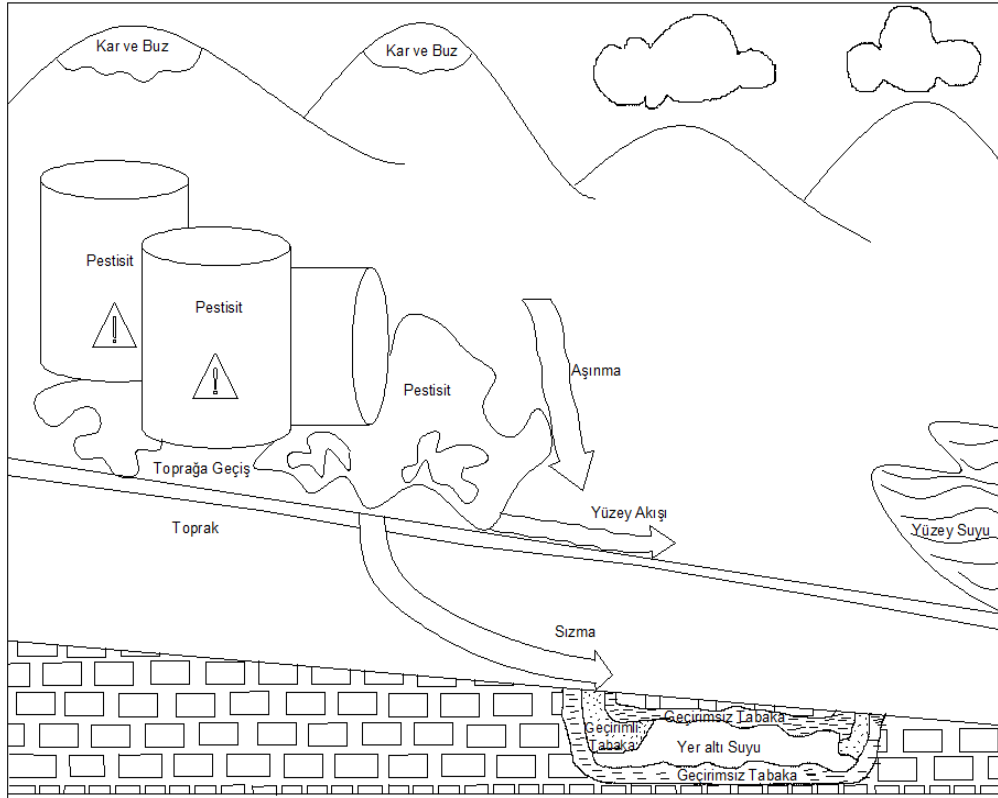
Yer altı ve Yüzey Sularına Etkileri

Son yıllarda, su kalitesinde bozulmalara bağlı olarak temiz su kaynakları azalmıştır. Bu durum; insan refahı, içme suyu kullanımı, biyolojik çeşitlilik, ekosistemler ve gıda üretimi üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Azot (N) ve fosfor (P) gibi besinlerin su kaynaklarına fazla yüklenme ve taşınma nedenleri tarımsal gıda üretimidir. Bu durum, küresel talepte artışın bir sonucudur. Sucul ortamlarda artan kirlilik yüklerinin sonuçları küresel olarak gözlemlendiğinde, su kirliliğiyle mücadelenin temel ön koşulu, kirlilik kaynaklarının nasıl izlenebileceğini ve azaltılabileceğini incelemek olmalıdır. Su kaynaklarına aşırı kirlilik yüklenmesi, uygun olmayan arazi kullanımı ve yönetimi, yoğun tarım uygulamaları gibi farklı kaynaklardan gelebilir ve bunlar iklim değişikliğinden etkilenebilir. Birçok durumda, azot (N) ve fosfor (P) kirliliğinin kaynakları insan atıklarından üretilen kanalizasyon atık maddeleri ve deterjanlardır. Arazi kullanımı, arazi yönetimi ve bölgesel iklim değişikliği arasındaki karmaşık etkileşim hidroloji ve su kalitesini değiştirmektedir. Özellikle kıyı bölgeleri ve su kaynakları, iklim değişikliği ve arazi örtüsü / arazi kullanım dönüşümlerine karşı hassastır. Tarımsal sistemler göz önüne alındığında, tarımsal arazi kullanımı ve yönetimi çoğu zaman su kalitesini iyileştirmek için kilit konular haline gelmektedir (Han ve Allan, 2012; Rabalais vd., 2010; Srinivas vd., 2011; Yang vd., 2010; Hashemi vd., 2016).

Pestisitler, nokta kaynaklı olmayan kirlenme ve nokta kaynaklı kirlenme ile yüzey ve yer altı su kaynaklarına ulaşabilir. Nokta kaynaklı olmayan kirlenme ile, düşük pestisit konsantrasyonları tespit edilirken, nokta kaynaklı kirlenmede ise yüksek pestisit konsantrasyonları tespit edilmektedir. Pestisitlerin yüzey su kaynaklarına ulaşarak kirliliğe neden olmasının birkaç yolu bulunmaktadır. Bitkiye rüzgar dağılımlı sprey uygulaması yüzey sularının doğrudan kirlenmesine yol açmaktadır. Pestisitlerin sulu ortamda dağılması, sıcaklık, pH, güneş ışığı, çözünmüş organik madde varlığı, alg, zooplankton, balık ve mikroorganizma çeşitliliğine göre değişmektedir (Vryzas, 2018).

Pestisitler tarım alanlarından yüzey sularına, yüzey akışı ve drenaj akışı ile taşınmaktadır. Suda yüksek oranda çözünebilen pestisitler yağış veya sulama ile taşınabilir. Bununla birlikte, toprak bölmelerinde adsorbe edilen pestisitler, yoğun yağış olayları sırasında asılı partikül ve sediment hareketiyle taşınabilir. Yer altı sularının kontaminasyon derecesini biyolojik bozulma, toprak gözenekliliği, hidrojeoloji, yer altı suyunun belirlenmiş yaşı ve akifer özellikleri etkilemektedir (Vryzas, 2018).

Pestisitler, bitkilerden ve topraktan gelen yüzeysel akış ile yüzey sularına, toprak profili boyunca sızarakta yer altı sularına Şekil 1'de verildiği üzere ulaşmaktadır. Sızmanın kapsamı toprak özelliklerine, pestisit fizikokimyasal özelliklerine, formülasyon tiplerine, yağış olaylarının dağılımına veya sulama stratejilerine ve hidrojeolojik proselere bağlıdır (Aktar vd., 2009; Huseth ve Groves, 2014; Vryzas, 2018).

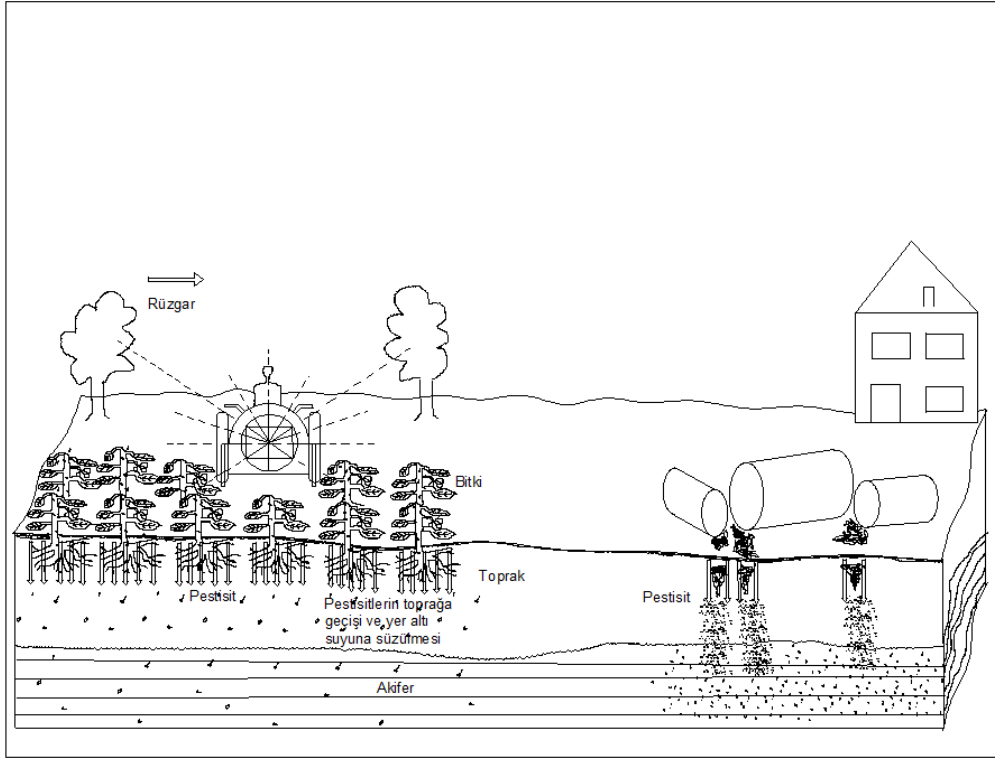


Şekil 1. Nokta kaynaklı pestisit kirliliğinin toprağa, yüzey suyuna ve yer altı suyuna geçişi

Havaya Etkileri

Pestisit uygulamasının yapıldığı atmosfer içinde partiküller, rüzgar veya hava akımı ile hedef dışı bölgelere taşınarak veya buharlaşarak hava kirliliğine neden olmaktadır. Yağış gerçekleşmesine bağlı olarak tekrardan toprak yüzeyine dönebilmekte, dolayısıyla toprak ve su kirliliğine neden olmaktadır. Bu şekilde, hedef dışı organizma ve canlılara da taşınabilmektedir. Ayrıca, pestisitlerin buharlaşma özelliği yüksek olanları, uygulamayı yapan üreticinin soluyacağı havayı kirleteceği için ciddi sağlık problemleri ortaya çıkarabilir.

Pestisitleri bitkilere dolayısıyla toprak üzerine uygularken, Şekil 2'de verildiği üzere çeşitli ekipmanlarla havadan püskürterek uygulama yapılması, pestisitlerin yerleşim bölgelerine taşınabileceği ve yüzey su kaynaklarına damlacıklar halinde geçebileceği en büyük tehlikeyi oluşturmaktadır. (Mfarrej ve Rara, 2018; Stevenson vd., 5-97; EPA, 2001).



Şekil 2. Püskürterek yapılmış pestisit uygulamasının atmosferde ve toprakta yayılması (Stevenson vd., 5-97)

Diğer Etkiler

Pestisitler toprağı, suyu, ve bitkileri etkileyebilir. Ayrıca, böcek veya yabancı otları öldürme etkisi ile birlikte, kuşlar, balıklar, faydalı böcekler ve hedef olmayan bitkiler de dahil olmak üzere diğer organizmalara da toksik etki gösterebilir (Aktar vd., 2009).

İklim değişikliğinin hidrolojik çevrim üzerinde; su havzaları arasında akış, nehir deşarjı, sulama suyu kullanımı, su kaynaklarının gelecekteki kullanılabilirliği ve ayrıca su kirleticilerinin devri ve taşınım özelliklerini değiştirebilme gibi önemli etkileri vardır. İklim değişikliği, tarımsal arazi kullanımı ve yönetimini etkilemekte dolayısıyla su kirliliğini etkilemektedir. Bu nedenle, iklim değişikliği; su miktarı veya kalitesini, tarımsal üretimi ve biyolojik çeşitliliği etkileyen önemli bir faktördür (Hashemi vd., 2016).

Sulak alanlardaki pestisit uygulamaları, maruziyetin zamanlamasına bağlı olarak oldukça tehlikeli olabilir. Sucul canlıların (balıklar ve diğer popülasyonlar) üreme dönemleri ve larva gelişimi ile eş zamanlı olarak, yapılmış olabilecek pestisit uygulamaları sulama, yağış ve rüzgar gibi faktörlerle yüzey sularına karışarak hem deniz hem de tatlı su ekosistemlerini etkileyebilir. Böyle bir taşınma ile, sucul canlıların bünyesine geçerek uzun süre bu canlıda parçalanmaya uğramadan kalabilir.

Pestisit uygulamalarını azaltma stratejileri:

Ekin rotasyonu, haşere döngüsündeki dağılma ile pestisit kullanımını azaltmaktadır. Her yıl farklı ekin ile böcek ve yabancı otlar gibi zararlılar, besin kaynaklarındaki değişimlere uyum sağlayamaz ve böcekler yiyecek bulabilecekleri başka yerlere taşınır. Böylece doğru zamana kadar yabancı otlar etkisiz kalmaktadır. Mahsul rotasyonu aynı zamanda mahsul verimini arttırarak sulama ve gübre maliyetlerini de düşürmektedir (EPA, 2001).

Pestisit rotasyonu, pestisite dayanıklı haşere riskini azaltmaktadır. Pestisitler her yıl kullanıldığında, zararlı böcekler pestisite karşı bağışıklık geliştirmekte ve bu durum pestisit uygulamasının artmasına neden olmaktadır (EPA, 2001).

Toprak işleme, toprağın 5 cm üstteki kısmına pestisit yerleştirilmesini kapsar, böylece pestisitlerin yüzeyel akış ile çıkma olasılığı daha düşük olmaktadır (EPA, 2001).

Çıkış sonrası uygulama, bitki topraktan çıktıktan sonra pestisit uygulamasıdır. Bu uygulama, düşük yağış dönemlerinde yapılmalıdır; ilkbahar veya rüzgarlı koşullar, uygulama için etkin geçerlilik süresini azaltabilir (EPA, 2001).

Bitki öncesi erken uygulama, bitki topraktan çıkmadan önce yapılan pestisit uygulamasıdır. Nisan ayı başında kullanıldığında, bitki öncesi erken uygulamalar etkili kontrol sağlayabilir ve uygulanan pestisitler ilkbahar ve yaz mevsiminin ilk aylarında daha az savunmasız kalabilir (EPA, 2001).

Su yönetim önlemleri, bitkisel drenaj hendekleri, tutma havuzları, nehir sistemi rehabilitasyonu, yağmur suyu şebekesi, dere stabilizasyonu ve erozyon kontrolü, eko-iyileştirme yöntemler gibi önlemler ile kirlilik azaltılabilir (Hashemi vd., 2016).

Sonuçlar ve Öneriler

Tarımsal kalkınma ile pestisitlerin aşırı ve bilinçsiz uygulanması başta toprak kalitesinin bozulması olmak üzere yer altı ve yüzey suyu kirliliği, hava kirliliği ve hatta ekosistemlerin değişmesi gibi durumlara neden olarak modern tarımın sürdürülebilirliğine ilişkin sorunları ortaya çıkarmıştır. Pestisitler, hedef zararlıya karşı toksik, insanda dahil olmak üzere hedef dışı canlılara yönelik ise istenmeyen toksisite etkileri oluşturmaktadır. Birçok durumda toksisite akut değildir, ancak düşük pestisit konsantrasyonları uzun yıllar boyunca etkisini gösterebilir. Pestisitlerden bazıları çevrede uzun süre bozunmadan kalabilir ve besin zinciri ile canlılarda birikebilir.

Tarımsal faaliyetlerden pestisit uygulamasının çevre üzerine etkileri göz önüne alındığında, etkili, uygun maliyetli ve bilinçli pestisit grubu seçilmeli, pestisit üreticilerinin kullanım talimatları dikkate alınarak uygulama yapılmalıdır. Amaçlanan kullanım için etkili pestisit seçilmeli ve mümkünse insan ve çevresel riskleri düşük (yani düşük kalıcılığa sahip) ürünler kullanılmalıdır. Pestisit uygulaması öncesi, yağış gibi önemli bir hava olayı tahmin ediliyorsa uygulamaya başlanmamalıdır. Yağış, uygulama alanında sürüklenmeye veya toprağın akmasına neden olabilir. Yağış veya sulamadan hemen önce yapılmış pestisit uygulaması, hedef mahsulde yıkama etkisi yapmış ise, etkinliğin azalmasına neden olabilir ve uygulamanın yeniden yapılması gerekliliğini ortaya çıkarabilir.

Kaynaklar

Aktar MdW, Sengupta D, Chowdhury A. 2009. Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards. *Interdisciplinary Toxicology*, 2 (1): 1–12.

Chen J, Lü S, Zhang Z, Zhao X, Li X, Ning P, Liu M. 2018. Environmentally friendly fertilizers: A review of materials used and their effects on the environment. *Science of the Total Environment*, 613-614: 829-839.

EPA, United States Environmental Protection Agency, July 2001. Managing large-scale application of pesticides to prevent contamination of drinking water. *Source Water Protection Practices Bulletin*, Office of Water 4606.

Grung M, Lin Y, Zhang H, Steen AO, Huang J, Zhang G, Larssen T. 2015. Pesticide levels and environmental risk in aquatic environments in China-A review. *Environment International*, 81: 87-97.

Han H, Allan JD. 2012. Uneven rise in N inputs to the Lake Michigan Basin over the 20th century corresponds to agricultural and societal transitions. *Biogeochemistry*, 109: 175–187.

Hashemi F, Olesen JE, Dalgaard T, Børgesen CD. 2016. Review of scenario analyses to reduce agricultural nitrogen and phosphorus loading to the aquatic environment. *Science of the Total Environment*, 573: 608-626.

Huseth AS, Groves RL. 2014. Environmental fate of soil applied neonicotinoid insecticides in an irrigated potato agroecosystem. PLOS/ONE, Erişim Adresi: PLOS/ONE, DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097081> [Erişim: 02.01.2019].

Lerch TZ, Dignac MF, Nunan N, Barriuso E, Mariotti A. 2009. Ageing processes and soil microbial community effects on the biodegradation of soil ¹³C-2,4-D nonextractable residues. Environmental Pollution, 157: 2985-2993.

Mfarrej MFB, Rara FM. 2018. Competitive, sustainable natural pesticides. Acta Ecologica Sinica, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2018.08.005> [Erişim: 07.01.2019].

Pham TT, Geluwe SV, Nguyen V-A, Van Der Bruggen B. 2012. Current pesticide practices and environmental issues in Vietnam: Management challenges for sustainable use of pesticides for tropical crops in (South-East) Asia to avoid environmental pollution. Journal of Material Cycles and Waste Management, 14 (4): 379-387.

Rabalais NN, Diaz RJ, Levin LA, Turner RE, Gilbert D. and Zhang J. 2010. Dynamics and distribution of natural and human-caused hypoxia. Biogeosciences, 7: 585–619.

Srinivas B, Sarin MM, Sarma VVSS. 2011. Atmospheric deposition of inorganic and organic nitrogen to the Bay of Bengal: Impact of continental outflow. Mar. Chem., 127: 170–179.

Stevenson DE, Baumann P. and Jackman JA. 5-97. Pesticide properties that affect water quality. AgriLife Extension Texas A&M System, 1-14.

Thomas KV, Hurst MR, Matthiessen P, Sheahan D, Williams RJ. 2001. Toxicity characterisation of organic contaminants in stormwaters from an agricultural headwater stream in South East England. Water Research, 35(10): 2411-2416.

Vryzas Z. 2018. Pesticide fate in soil-sediment-water environment in relation to contamination preventing actions. Current Opinion in Environmental Science & Health, 4: 5-9.

Yang YG, He ZL, Lin Y, Stoffella PJ. 2010. Phosphorus availability in sediments from a tidal river receiving runoff water from agricultural fields. Agricultural Water Management, 97: 1722–1730.

Merada Farklı İklim ve pH Koşullarında Organik Karbon Miktarının Century Modellemesi İle Tahmin Edilmesi

Ahmet Turan Bozpolat¹, Rasim Koçyiğit¹, İrfan Oğuz¹, Saniye Demir¹

¹ Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü
ahmetturanbozpolat@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada farklı iklim (kurak, yarı kurak ve humid) koşullarında ve toprak reaksiyonunda merada organik karbon miktarlarının Century modeliyle modellenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda Sivas, Tokat ve Samsun'da mera kullanımı altında bulunan aynı lokasyonda dört farklı noktadan toprak örnekleri alınarak iklim verileriyle organik karbon miktarı tahmin edilmiştir. Çalışmada farklı toprak reaksiyonları seçilerek bunun organik karbon üzerine olan etkisi de araştırılmıştır. Century modeliyle toprak ve arazi kullanım bilgileri kullanılarak uzun süreli organik karbon miktarını tahminini yapılmıştır. Her bir lokasyondaki toprak özelliklerinin ortalama değerleriyle pH 5, 6, 7, 8 ve 8,5 koşullarında organik karbon miktarındaki değişim tahmin edilmiştir. Bu sonuçlara göre pH 6 ile 8,5 arasında yapılan tahminler arazi ölçümlerine yakın çıkarıken pH'nın 6 dan aşağıya indiği durumlarda üç farklı bölgede toplam karbon miktarını arttırdığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Century model, Organik karbon, Toprak reaksiyonu, İklim

Estimation of Organic Carbon Content in Different Climate and pH Conditions Using Century Modeling

Abstract

The objective of this study was to determine soil organic carbon content of a pasture with Century model under different climate (arid, semi-arid and humid) conditions and soil reaction. Soil samples were collected from four different locations at the each sampling site of a pasture in Sivas, Tokat and Samsun province. In this study, different soil reactions were selected and the effect on organic carbon was investigated. Century model with the use of soil and land use information for the amount of long-term organic carbon has been estimated. The average values of soil properties under pH 5, 6, 7, 8 and 8,5 were used to estimate the changes in the amount of organic carbon. According to these results, the estimation of soil organic carbon content at pH between 6 and 8.5 were found to be close to the measured data, whereas in the cases where the pH was lower than 6, total carbon content increased in three different regions.

Keywords: Century model, Climate, Organic carbon, Soil reaction

1.Giriş

Toprak reaksiyonu toprağın dinamiklerinin belirlenmesinde önemli bir unsurdur. Toprak kimyasal yapısının bir unsuru olmasıyla beraber toprak canlı yaşamını dolaylı ve doğrudan etkilemektedir. Toprak reaksiyonu, sayısız toprak özelliklerinin bir indikatörü olup, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini etkileyen önemli bir toprak özelliğidir. Herhangi bir toprağın bitki gelişme ortamı olup olmayacağının belirlenmesi, temel tarımsal faaliyetlerin gerçekleştirilebilmesi için uygun bitki desenin belirlenmesi, gübreleme, sulama gibi temel faaliyetlerin gerçekleştirilmeden önce belirlenmesi gereken bir özelliktir. Ayrıca bitkilerin topraktan alacağı bitki besin elementlerinin alına bilirlğine de direk etki etmektedir. Asit pH'larda toprak çözeltisindeki H⁺ iyonları konsantrasyonu artarken alkali pH da OH⁻ iyonları konsantrasyonunda bir artış gözlemlenir. Toprakta yeteri kadar bitki besin elementlerinin bulunması, bu besin elementlerinin bitkiler tarafından kolaylıkla alınabileceği anlamına gelmez. pH besin elementlerin bitkiler tarafından kolaylıkla alınabilmesine direk etki eden faktördür. Bitki besin maddelerinin en yüksek yarayışlı lığı genel olarak 6,5- 7,5 pH aralığındadır. pH topraklarda organik madde içeriğine direk etki etmekten ziyade dolaylı yollardan etki eder. Aşırı kuvvetli asit topraklarda organik madde normalin üzerin de depo edilir bunun sebebi şiddetli asit

reaksiyonlu topraklarda özellikle bakteri faaliyetlerinin sınırlı olmasıdır. Toprak reaksiyonun mikrobiyal aktiviteye olan etkisi toprakta depo edilen organik karbon miktarını direk etkilemektedir. Mikroorganizmalar tarafından serbest azotu bağlayan Azotobakter ve Clostridium bakterileri toprak asitliğine karşı çok duyarlı olup pH'nın 7-8 arasında maksimum faaliyet gösterirler, bu mikro organizmaların faaliyetleri kuvvetli asit ve kuvvetli baz koşullarında sınırlanmaktadır. Bitkilerce nötr pH koşullarında azotun alınımının maksimum seviyede NH_4^+ formunda olduğu, NO_3^- formunda azot alınımının ise asit koşullarda arttığı ve nitrifikasyonun nötr pH aralığında optimum seviyede olduğu bilinmektedir. Azot bitkilerin vejetasyon sürecinde dallanma, yaprak sayısı, yaprak rengi gibi bitkinin fotosentez yapabilmesini sağlayan organellerin gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Bitkilerin iyi bir vejetasyonla fotosentez yapması toprakta depo edilen organik karbon miktarının artmasını da sağlamaktadır. Azotun asit topraklarda bitkiler tarafından alınamaması fotosentezi olumsuz etkilemekte buna bağlı olarak depo edilen organik karbon miktarının da azalmasına neden olmaktadır. Fakat bu bölge topraklarında depo edilen organik karbon miktarının yüksek çıkmasının tek nedeni kuvvetli asit reaksiyonlu topraklarda organik karbonun parçalanmasında görev alan mikroorganizmaların yaşam koşullarının olumsuz etkilenmesinden dolayı organik karbonun parçalanmadan depo olması şeklinde izah edilebilir. Bu ise kuvvetli asit topraklarda organik karbon miktarının yüksek çıkmasına neden olmaktadır. Benzer çalışmalar toprak organik karbonu ile toprak pH sı arasında negatif bir ilişkinin olduğunu belirtmiştir (Oades 1988). Toprak organik karbon miktarı sadece toprağın pH sına bağlı olarak değişim göstermemektedir. Organik karbon miktarı aynı zamanda toprak sıcaklığı, nem, tekstür, biyolojik çeşitlik, toprağın fiziko kimyasal özellikleri, kilin cinsine bağlı olarak ta değişim göstermektedir. Century ve Rothamsted modellemeleri ile toprak organik karbonuna etki eden tekstür, nem, pH, iklimsel değişkenler gibi verileri kullanarak toprak organik karbonun gelecekteki durumu hakkında tahminlerde bulunmuşlardır (Boudot ve ark., 1988; Burke ve ark., 1989; Condon ve ark., 1993). Bazı bilim adamlarının asit topraklarda yapılan kireçlemenin toprağın karbon minerilizasyonun artırdığını ispatlamışlardır (Parton ve ark., 1987,1989,1993; Woomer, 1993; Jenkinson, 1990). Diğer taraftan asit topraklarda ise C minerilizasyonun azaldığı bazı bilim adamları tarafından tecrübe edilmiştir. Asit karakterli topraklarda organik karbon bileşiklerinin çözünürlüğünün azaldığı görülmüştür (Zelles ve ark., 1987; Persson ve ark., 1989). Asit topraklarda Al^{3+} ve Mn^{2+} toksit seviyede bulunmaktadır (Vance, 1991). Bu ise toprakta mikrobiyal aktiviteyi, enzim aktivitesini, mikrobiyal popülasyonu olumsuz yönde etkileyerek organik maddenin parçalanmasını yavaşlatmaktadır. Çalışmanın amacı farklı iklim ve pH koşullarında mera kullanımı altındaki topraklarda depolan karbon miktarının tahmin edilmesi.

2. Materyal ve Metot

2.1 İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Sivas, Tokat ve Samsun illerinde 2015 ve 2016 yıllarına ait maksimum ve minimum sıcaklık, ortalama yağış verileri alınmıştır (Çizelge 1,2,3,4,5,6,7,8,9). Bu değerlerinde 2 yıllık ortalamaları kullanılarak Century modellemesinde organik karbon miktarı tahmin edilmiştir.

Çizelge 1. Sivas ili 2015-2016 yıllarına ait maksimum sıcaklık verileri C^0 (maksimum temperature)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	10,2	14,7	20,1	24,1	29,2	28,8	38,1	36,7	33,9	24,4	20,3	10,5
2016	11,2	17,1	20,7	26,1	25,6	34,2	35,9	37,8	32	27,9	21,1	6,8

Çizelge 2. Tokat ili 2015-2016 yıllarına ait maksimum sıcaklık verileri C^0 (maksimum temperature)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	14,9	19,2	22,4	26,8	34,6	31	36,6	37,4	37,5	27	22,3	10
2016	16	20,6	25,8	30,9	29,7	36,4	37	36,4	32,8	30,3	26,1	11,8

Çizelge 3. Samsun ili 2015-2016 yıllarına ait maksimum sıcaklık verileri C^0 (maksimum temperature)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	20,9	25,3	26,6	28,6	27,6	29,5	32,9	32,8	34,3	30,4	26,7	19,2
2016	21,1	27,2	30	35	31	34,2	34,2	33,8	35,8	31,2	30,2	18,3

Çizelge 4. Sivas ili 2015-2016 yıllarına ait minimum sıcaklık verileri C⁰ (minimum temperature)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	-16,2	-9,2	-4,3	-3,9	1,3	6,6	5,1	10,6	8,4	0,8	-5,6	-10,9
2016	-17,3	-11,5	-7,8	-2,7	2,7	5,9	8,7	12,9	1,5	-3,1	-9,7	-20,2

Çizelge 5. Tokat ili 2015-2016 yıllarına ait minimum sıcaklık verileri C⁰ (minimum temperature)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	-14,4	-8,8	-3,1	-2,8	1,5	7,7	7,2	8,2	7,8	3,7	-3,9	-8,2
2016	-18,8	-8	-5,6	-1,9	3,6	5,3	8,9	13,1	2,4	-1,7	-10,7	-10,3

Çizelge 6. Samsun ili 2015-2016 yıllarına ait minimum sıcaklık verileri C⁰ (minimum temperature)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	-4,1	-2,1	-0,6	1,3	7,1	13,1	15,5	15,1	14,2	8	0,7	-1,9
2016	-10,4	-2,3	-0,8	1,2	6,4	11,9	14,7	14,2	7,9	4,2	-1,6	-3,7

Çizelge 7. Sivas ili 2015-2016 yıllarına ait ortalama yağış verileri mm (average rainfall)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	36,2	33,2	94,8	0	0	33,7	0	3,4	4,3	39	18,1	10,7
2016	77,4	44,3	49	24	150,8	33	27,1	0,2	13	7,1	0,6	43,1

Çizelge 8. Tokat ili 2015-2016 yıllarına ait ortalama yağış verileri mm (average rainfall)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	34,6	25,5	64,6	36,7	36,2	40,9	0,9	1,1	4,2	26	11,7	18,2
2016	79,2	55,2	47	18,1	99,7	34,1	22,3	2	6,7	2,1	4,1	21

Çizelge 9. Samsun ili 2015-2016 yıllarına ait ortalama yağış verileri mm (average rainfall)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	112,4	73	71,4	89	26,4	74,6	42,8	13	27,8	70	26,2	81,1
2016	174	30,5	98,7	55,2	198,8	69,5	44,6	11,1	83,6	47,4	114	164,8

2.2. Toprak Özellikleri

Sivas, Tokat, Samsun örnekleri 2015-2016 yıllarına ait toprak tanecik dağılımı Çizelge 10 verilmiştir., Sivas meranın tekstürü kumlu killi tın, , Samsun meranın tekstürü kumlu killi tın, Tokat meranın tekstürü kumlu killi tın olarak belirlenmiştir.

Çizelge 10. Sivas, Tokat, Samsun illeri 2015-2016 yıllarına ait ortalama tanecik dağılımı.

Örnek Yeri (Location)	Ortalama Tanecik (Average Soil Particle)		
	Silt (Silt)	Kil (Clay)	Kum (Sand)
	%		
Sivas Mera-1	18	22	60
Sivas Mera-2	17	29	54
Sivas Mera-3	19	20	61
Sivas Mera-4	18	23	59
Samsun Mera-1	22	27	51
Samsun Mera-2	19	28	53
Samsun Mera-3	24	28	48
Samsun Mera-4	23	31	46
Tokat Mera-1	24	24	53
Tokat Mera-2	19	22	59
Tokat Mera-3	15	22	63
Tokat Mera-4	16	22	62

Sivas, Tokat, Samsun illeri 2015-2016 yıllarına ait toprak hacim ağırlığı verileri Çizelge 11 de verilmiştir. Toprak hacim ağırlıklarında 2 yılın verileri de bir birine yakın çıkmıştır. Ortalama olarak, Sivas merada $1,44 \text{ gr cm}^{-3}$, Samsun merada $1,46 \text{ gr cm}^{-3}$, Tokat merada $1,43 \text{ gr cm}^{-3}$ olarak belirlenmiştir ve bu değerler modelde kullanılmıştır.

Çizelge 11. Sivas, Tokat, Samsun illeri 2015-2016 yıllarına ait toprak hacim ağırlığı verileri.

Örnek Yeri (Location)	Hacim Ağırlığı(Bulk Density)	
	2015	2016
	gr cm^{-3}	
Sivas Mera-1	1,42	1,36
Sivas Mera-2	1,51	1,45
Sivas Mera-3	1,46	1,41
Sivas Mera-4	1,52	1,41
Samsun Mera-1	1,47	1,41
Samsun Mera-2	1,47	1,53
Samsun Mera-3	1,42	1,53
Samsun Mera-4	1,40	1,45
Tokat Mera-1	1,42	1,44
Tokat Mera-2	1,44	1,42
Tokat Mera-3	1,43	1,47
Tokat Mera-4	1,47	1,42

Çalışmada amaçlanan farklı pH'ların organik karbon üzerine olan etkisine bakmak için farklı pH değerleri seçilmiştir (Çizelge 12). Bu pH değerleri modellen tahmin ettiği organik karbon miktarındaki değişimleri gözlemlemek amacı ile verilmiştir.

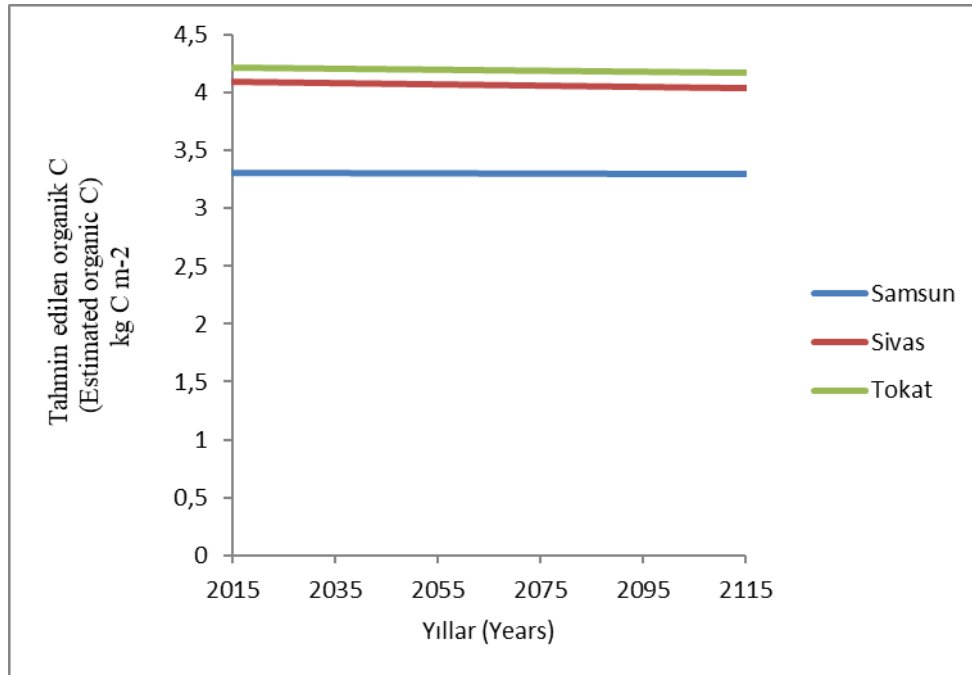
Çizelge 12. Modelde kullanılan pH değerleri.

pH Sınıfı	pH
Aşırı Alkali	8,5
Hafif Alkali	8
Nötr	7
Hafif Asit	6
Kuvvetli Asit	5

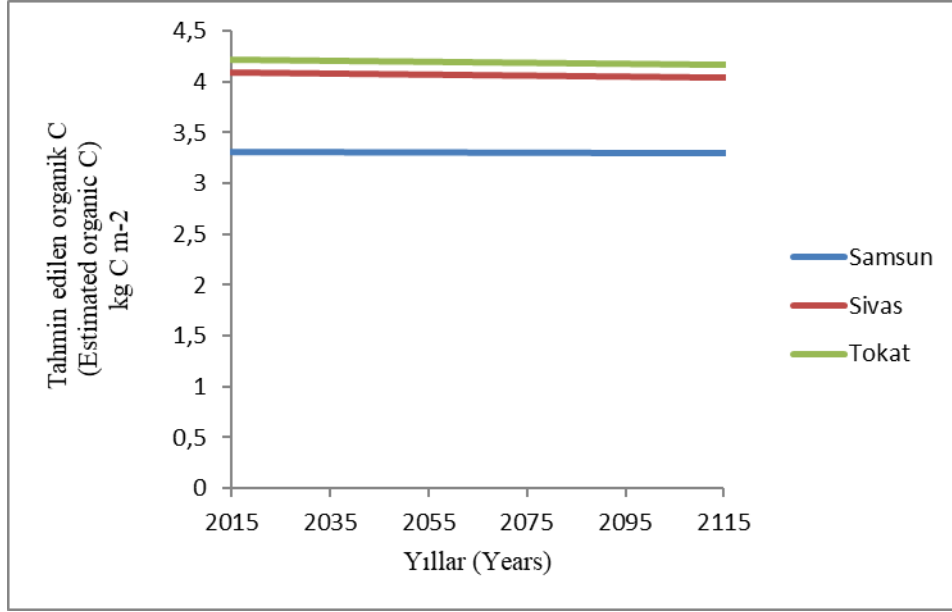
2.3 Yöntem

Toprak organik karbonu CENTURY4.6 modellemesi ile sümüle edilecektir. CENTURY programı karasal ekosistemde toprak organik maddesinin muhtevasında var olan N azot, C karbon, P fosfor, S sülfür gibi 4 ana birleşenin modellemesinde kullanılan bir yöntemdir (Parton ve ark., 1987). Bu modelleme çayır mera alanları için geliştirilmiştir. Fakat daha sonra yapılan uygulamalarda ekilebilir alanlarda başarılı olduğu gözlemlenmiştir (Parton ve Rasmussen, 1994; Kirschbaum ve Paul, 2002; Chiti ve ark., 2010). Century modeli aylık ortalama maksimum ve minimum sıcaklıklar, aylık ortalama yağış verileri kullanılarak organik maddenin parçalanmasını da dikkate alarak organik karbon miktarını tahmin etmektedir. Toprağın ilk 20 cm üst mineral kısmında toprak içerisindeki karbon miktarındaki değişimleri simüle etmektedir. Bu modelin çalışması için bölgeye has enlem, boylam değerleri, iklim verileri, toprak tesktür, hacim ağırlığı, arazinin kullanımına yönelik geçmiş bilgiler ve amenajman bilgilerinin girilmesi modelin çalışması için yeterlidir. Bu veriler kullanılarak toprakta var olan organik karbon tahmin edilerek ve geleceğe dönük değişim modellenir. Bunun yanında bitkisel üretimle ilgili parametrelerde örneklemenin yapıldığı yerlerden alınmıştır.

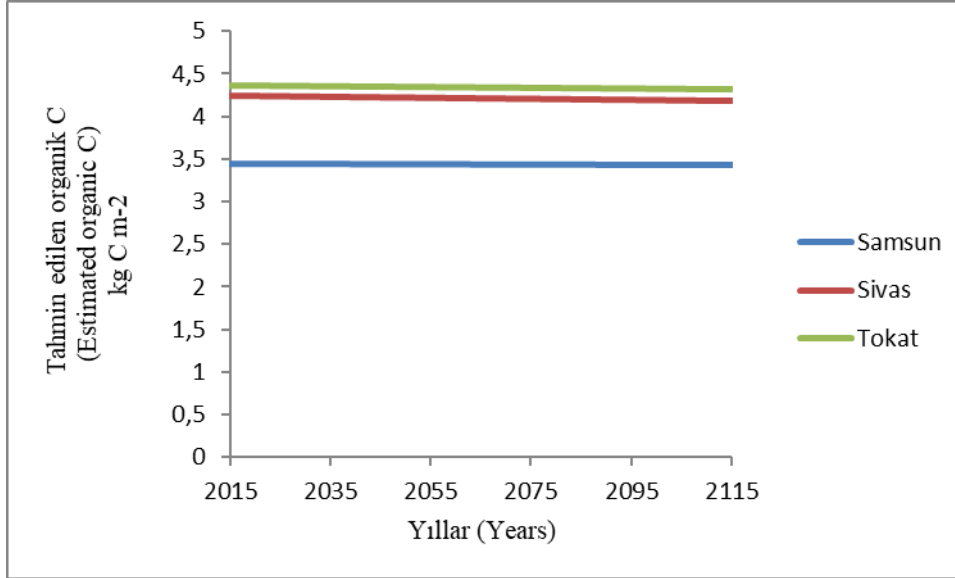
3. Bulgular ve Tartışma



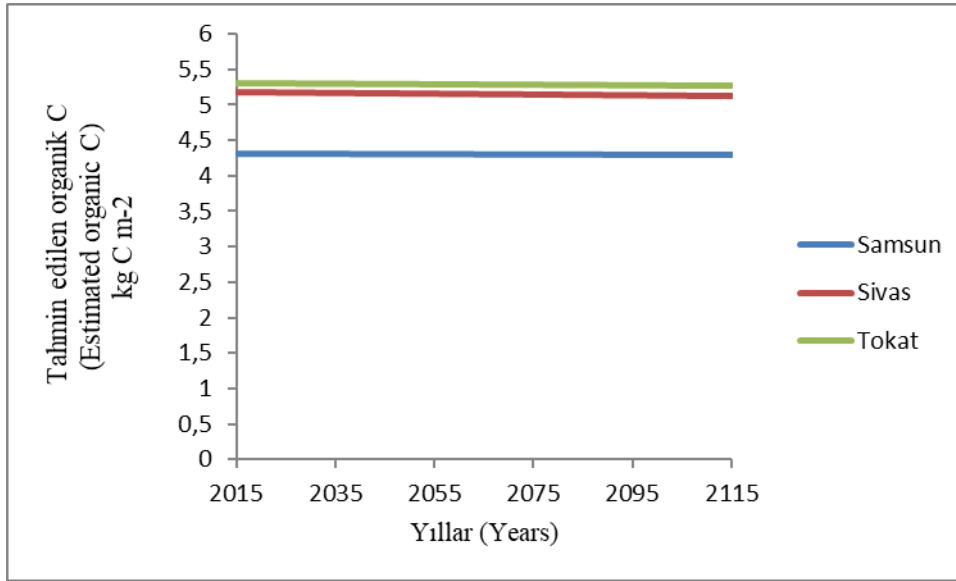
Şekil 1. Mera koşullarında pH >8,5 olduğu durumda topraktaki organik karbon miktarındaki değişim.



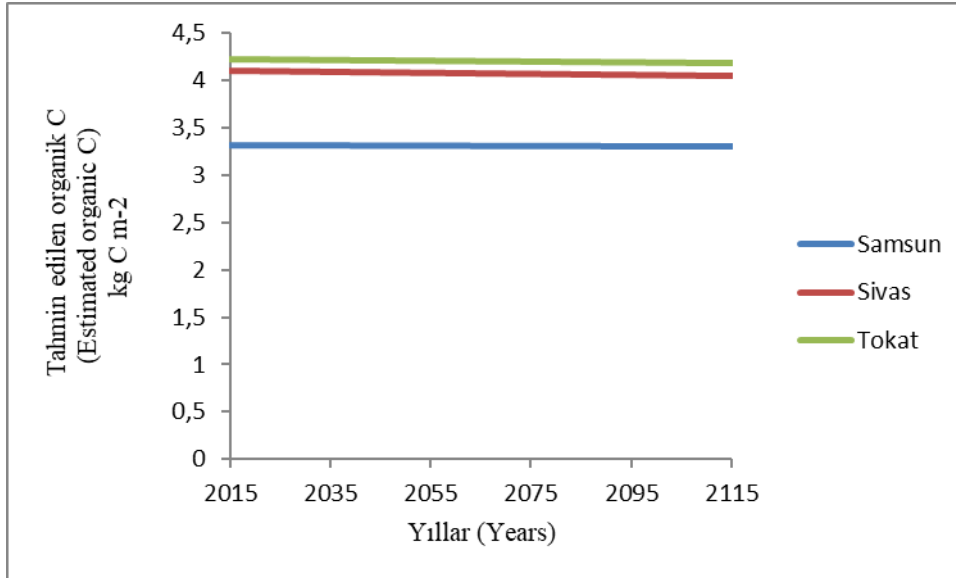
Şekil 2. Mera koşullarında pH 8 olduğu durumda topraktaki organik karbon miktarındaki değişim.



Şekil 3 Mera koşullarında pH 6 olduğu durumda topraktaki organik karbon miktarındaki değişim.



Şekil 4 Mera koşullarında pH 5 olduğu durumda topraktaki organik karbon miktarındaki değişim.



Şekil 5 Mera koşullarında pH 7 olduğu durumda topraktaki organik karbon miktarındaki değişim.

Şekil 1, 2, 3 ve 5 incelendiğinde pH sınırları 6 dan 8,5 kadarki koşullarda toprakta var olan organik karbon miktarında büyük bir değişim gözlenmemektedir. Organik karbon değeri 3,3-4,3 kg C m⁻² arasındadır. Fakat Şekil 4 de görüldüğü üzere pH' nın 5 seviyelerine düşmesi ile topraktaki karbon miktarında bir artış gözlemlenmiştir. Bu artışın 4,4-5,5 kgCm⁻² civarında olduğu görülmektedir. Toprakta giderek asitliğin artması toprak canlı yaşamını olumsuz etkilemektedir. Mikrobial aktivitenin düşüşü topraktaki karbonun parçalanmadan depolanmasını sağlamaktadır. Bu sebepten asit topraklarda depo edilen toplam karbon miktarı yüksek çıkmaktadır. Benzer çalışmaları (Hardon, 1936) orman toprağında asit pH koşullarında toprak organik maddesinin dekompozisyonun azaldığını ortaya koymuştur. Asit koşullarda mikroorganizma faaliyetlerinin yavaşlaması olarak göstermiştir. Spain, (1990) yapmış olduğu araştırmada orman arazilerinde toprak pH sın 5 den aşağıya düştüğü durumdalar da toprak organik karbon miktarının arttığını rapor etmiştir. Kimble ve ark., (1990) tropik bölge topraklarında organik karbon ile toprak pH'sı arasında negatif ilişki olduğunu rapor etmişlerdir. Kireç içeriği yüksek olan topraklarda karbon minerilizasyonun arttığı gözlemlenmiştir. (Zelles ve ark., 1987). Orman arazilerinin asit reaksiyonlu topraklarında organik karbon bileşiklerinin çözünürlüğü giderek azaldığını tecrübe etmişlerdir (Vance ve ark, 1991).

4. Teşekkürler

Bu çalışmada emeğini esirgmeden değerli katkılar sağlayan tez danışmanım Prof. Dr. Rasim Koçyiğit, Doç. Dr. İrfan Oğuz hocama teşekkür ederim.

5. Kaynaklar

Amato M. and Ladd J. N. (1992) Decomposition of %labelled glucose and legume material in soils: properties influencing the accumulation of organic residue C and microbial biomass C. *Soil Biology & Biochemistry* 24, 455-464.

Alexander M. (1980) Effects of acidity on microorganisms and microbial processes in soils. In *Effects of Acid Precipitation on Terrestrial Ecosystems* (T.-e. Hutfthinson and M. Havas, Eds), pp. 363-374. Plenum Press, New York.

Burke, I.C., C.M. Yonker, W.J. Parton, C.V. Cole, K. Flach, D.S. Schimel. 1989. Texture, climate, and cultivation effects on soil organic matter content in U.S. grassland soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 53:800-805.

Boudot J. P., Brahim A. B. H. and Chone T. (1988) Dependence of carbon and nitrogen mineralization rates upon amorphous metallic constituents and allophanes in highland soils. *Geoderma* 42, 245-260.

Condron L. M., Tiessen H., Trasar-Cepeda C., Moir J. O. and Stewart J. W. B. (1993) Effects of liming on organic matter decomposition and phosphorus extractability in an acid humic Ranker soil from Northwest Spain. *Biology and Fertility of Soils* 15, 279-284.

Chiti, T., Papale, D., Smith P., Dalmonech, D., Matteucci, G., Yeluripati, J., Rodeghiero, M., Valentini, R. 2010. Predicting changes in soil organic carbon in mediterranean and alpine forests during the Kyoto Protocol commitment periods using the CENTURY model *Soil Use and Management*, December, 26, 475-484

Curtin D. and Smillie G. W. (1986) Effects of liming on soil chemical characteristics and grass growth in laboratory and long-term field-amended soils. 11. Growth of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* and bentgrass (*Agrostis tenuis*). *Plant and Soil* 95, 23-31

Dick R. P., Rasmussen P. E. and Kerle E. A. (1988) Influence of long-term residue management on soil enzyme activities in relation to soil chemical properties of a wheat-fallow system. *Biology and Fertility of Soils* 6, 159-164.

Foy C. D. (1984) Physiological effects of hydrogen, aluminum, and manganese toxicities in acid soil. In *Soil Acidity and Liming* (F. Adams, Ed.), 2nd edn, pp. 57-97. American Society of Agronomy, Madison, WI

Hardon H. J. (1936) Factoren, die het organische stof-en het stikstof-gehalte van tropische gronden beheerschen. *Landbouw X1*(12), 5 17-540.

Haynes R. J. and Swift R. S. (1988) Effects of lime and phosphate additions on changes in enzyme activities, microbial biomass and levels of extractable nitrogen, sulphur and phosphorus in an acid soil. *Biology and Fertility of Soils* 6, 153-158.

Higashida S. and Takao K. (1986) Relations between soil microbial activity and some soil properties in grassland. *Soil Science and Plant Nutrition* 32, 587-597.

Haynes, R. J. (1986) Mineral Nitrogen in the Plant-Soil System. Academic Press, Orlando. Jenkinson D. S. (1990) The turnover of organic carbon and nitrogen in soil. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B Series* 329, 361-368.

Higashida S. and Takao K. (1986) Relations between soil microbial activity and some soil properties in grassland. *Soil Science and Plant Nutrition* 32, 587-597.

Kimble J., Cook T. and Eswaran H. (1990) Organic carbon on a volume basis in tropical and temperate soils. In Transactions of the 14th International Congress of Soil Science, Kyoto, pp. V248-V253.

Kirschbaum, M.U.F., Paul, K.I. 2002. Modelling C and N dynamics in forest soils with a modified version of the CENTURY model. *Soil Biology and Biochemistry* 34, 341–354.

Oades J. M. (1988) The retention of organic matter in soils. *Biogeochemistry J'*, 35-70.

Parton, W.J., Schimel, D.S., Cole, C.V., Ojima, D.S., 1987. Analysis of factors controlling soil organic matter levels in Great Plains grasslands. *Soil Science Society of America Journal*, 51, 1173–1179.

Parton WJ, Stewart JWB, Cole CV 1988 Dynamics of C, N, P and S in grassland soils: a model. *Biogeochem* 5:109–131

Parton W. J., Sanford R. L., Sanchez P. A. and Stewart J. W.B. (1989) Modeling soil organic matter dynamics in tropical soils. In *Dynamics of Soil Organic Matter in Tropical Ecosystems* (D. C. Coleman, J. M. Oades and G. Uehara. Eds). pp. 153-171. University of Hawaii Press, Honolulu, HI.

Persson T., Lundkvist H., Wiren A., Hyvijnen R. and Wessen B. (1989) Effects of acidification and liming on carbon and nitrogen mineralization and soil organisms in mor humus. *Water, Air, and Soil Pollution* 45, 77-96.

Persson T., Wirtén A. and Andersson S. (1990) Effects of liming on carbon and nitrogen mineralization in coniferous forests. *Water, Air, and Soil Pollution* 54, 351-364.

Shah Z., Adams W. A. and Haven C. D. V. (1990) Composition and activity of the microbial population in an acidic upland soil and effects of liming. *Soil Biology & Biochemistry* 22, 257-263.

Smith WN, Grant BB, Desjardins RL, Quian B, Hutchinson J, Gameda S (2009) Potential impact of climate change on carbon in agricultural soils in Canada 2000–2009. *Climatic Change* 93:319–333

Spain A. V. (1990) Influence of environmental conditions and some soil chemical properties on the carbon and nitrogen contents of some tropical Australian rainforest soils. *Australian Journal of Soil Research* 28, 825-839

Vance G. F. and David M. B. (1991) Forest soil response to acid and salt additions of sulfate: III. Solubilization and composition of dissolved organic carbon. *Soil Science* 151, 297-305.

Woomer P. L. (1993) Modelling soil organic matter Dynamics in tropical ecosystems: Model adoption, uses and limitations. In *Soil Organic Matter Dynamics and Sustainability of Tropical Agriculture* (K. Mulongoy and R. Merckx, Eds), pp. 279-294. Wiley, Chichester.

Zelles L., Scheunert I. and Kretzer K. (1987) Effect of artificial irrigation, acid precipitation and liming on the microbial activity in soil of a spruce forest. *Biology and Fertility of Soils* 4, 137-143.

Biyolojik Gübrelerin Potansiyeli, Olası Kullanımı, Gelecekteki Bakış Açıları ve Yaklaşımlar

Ramazan Çakmakçı¹

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale Çanakkale-17100, Türkiye, *rcakmakci@comu.edu.tr

ÖZET

Çevre dostu tarımsal uygulamalara olan artan gereksinim, bitki gelişmesini teşvik edici yararlı bakterilere dayalı gübrelerin kullanılmasını teşvik etmektedir. Bitkilerin bu organizmalarla aşılama iyi bilinen bir uygulama olmakla birlikte, inokulant üretimi için gerekli teknoloji ve taşıyıcının seçimi ve inokulant formülasyonlarının tarla koşullarında güvenilir ve tutarlı etkiye sahip olmasının önünde bazı darboğazlar vardır. Bu bakımdan, optimum bir ürün geliştirmek, üretimi arttırmak ve dolayısıyla mikrobiyal gübrelerin ticarileşmesini sağlamak için, istenen kalite ve kararlılığa ulaşılmalıdır. Ürün stabilitesinin artıracak, raf ömrünü ve tarladaki etkinliğini uzatabilecek materyallerin seçilmesi ve bitki ihtiyacına göre mikroorganizmalar ile birlikte farklı metabolitlerle zenginleştirilmiş gübrelerin geliştirilmesi önemli bir adım olarak görülmektedir. Mikroorganizmaların gelişmiş kaplama teknolojilerine entegrasyonu, gelecek vaateden bir yaklaşım olarak, uygulanan gübrelerin hacmini ve maliyetini azaltacak ve çiftçilere daha fazla kar sağlayacaktır. Mevcut biyoenkapsülasyon ve taşıyıcı esaslı tekniklere ek olarak kimyasal gübreler üzerine mikrobiyal kaplama kullanılabilirse, ileride kimyasal gübre ve mikroorganizma karışım formülasyonları daha verimli hale gelebilir. Son yıllarda, biyolojik gübre geliştirmede fermentasyon, kapsülasyon, birlikte kapsülasyon, kaplama, liyofilizasyon ve aşılama gibi teknolojiler öne çıkmakta ve önen kazanmaktadır. Üç önemli kimyasal, organik ve mikrop kaynağının bir formülde birleştirilerek yeni teknolojik çok gruplu biyo-organo-kimyasal gübrelerin geliştirilmesi veya kimyasalların organik ve mikroplarla zenginleştirilmesi, gelecekte daha ekonomik ve çevre dostu tarım için çok büyük bir umut olacaktır. Bilim, mikrobiyoloji ve malzeme biliminin temel prensiplerine dayandırılan aşılama formülleri, sürdürülebilir tarım ve çevre çözümlerinde önemli olacaktır. Bu derleme biyolojik gübrelerin tarımda kullanım performansını artırmak için aşı formülasyonları ile ilgili yeni gelişmelere odaklanmıştır. .

Anahtar kelimeler: Aşılama formülleri, biyo-organik-kimyasal gübre, enkapsülasyon, fermentasyon, kaplama, liyofilizasyon, mikrobiyal gübre

The Potential and Possible Use of Biological Fertilizers, and Perspectives and Approaches in the Future

ABSTRACT

The growing need for environmentally friendly agricultural practices encourages the use of fertilizers based on beneficial bacteria that promote plant growth. However, even though the inoculation of plants with these microorganisms is a well-known practice, the choice of the technology and carrier for inocula production, and the formulation of inocula with a reliable and consistent effect under field conditions is still a bottleneck for their wider use. In the respect, in order to develop an optimal product, and to increase production and hence the commercialization of microbial fertilizers, desired quality and stability should be achieved. The selection of inert materials that can increase the product stability, extend its shelf life and its effectiveness in the field; and the development of fertilizers enriched with different metabolites along with the microorganisms according to the plant needs are seen as an important step. The integration of microorganisms with the developed coating technologies, as a promising approach, will reduce the volume and costs of applied fertilizers and provide more profit to farmers. If microbial coating on chemical fertilizers technique can be used in addition to existing bio- encapsulation and carrier-based techniques, chemical fertilizer and microorganism mixture formulations may become more efficient in the future. In recent years, technologies such as fermentation, capsulation, co-capsulation, coating, lyophilization and grafting have become prominent and gaining importance in biological fertilizer development. The development of new technological multi-group bio-organo-chemical fertilizers by combining three important chemical, organic and microbes sources in one formula or the enrichment of chemicals with organic and microbes will be a

very high hope in the future for more economic and environmentally friendly agriculture. Formulations of inoculants based on the basic principles of science, microbiology and materials science will be important in sustainable agriculture and environmental solutions. This review focuses on new developments in inoculants formulations to improve the performance of biological fertilizers in agriculture.

Keywords: *Inoculants formulations, bio-organo-chemical fertilizers, encapsulation, fermentation, coating, lyophilization, microbial fertilizers.*

Introduction

There were increasing needs to use microorganisms for safe crop production for consumers and to prevent environment pollution, sustainable agriculture and agricultural resources as well. These kind of beneficial microorganisms are freely living and mostly known as a biological control or biofertilizer agents in agriculture throughout the world. The increasing use of fertilizers and highly productive systems have also created environmental problems such as deterioration of soil quality, surface water, and groundwater, as well as air pollution, reduced biodiversity, and suppressed ecosystem function (Schultz et al., 1995; Vance, 2001). Soil bacteria providing benefits to plants are defined as plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR). According to a general definition, bio-fertilizers are substances containing one or more beneficial live microorganisms which, when applied to seeds, plant surfaces or soil, colonize the rhizosphere or the interior of the plant, and promote plant growth by increasing the supply or availability of primary nutrients (Vessey, 2003; Çakmakçı, 2014). Biofertilizers are the preparations containing cells of microorganisms which may be nitrogen fixers, phosphorus solubilizers, **phosphate mobilizers**, potassium **solubilizing and mobilizing**, sulphur oxidizers or organic matter decomposers (Chandra, 2015; Okur, 2018). Bio-fertilizer is the need of modern agriculture since demand for safe and residue free food is increasing. Bio-fertilizers are defined as preparations containing living cells or latent cells of efficient strains of microorganisms that help crop plants' uptake of nutrients by their interactions in the rhizosphere when applied through seed or soil (Okur, 2018).

Nowadays, a variety of biological fertilizers have been developed in plant-beneficial microorganism research and are becoming a common practice for improving soil fertility (Singh et al., 2011; Bhattacharyya and Jha, 2012; Malusá and Vassilev, 2014; Owen et al., 2015, Çakmakçı et al., 2017). Microbial fertilizers are an attractive replacement for chemical fertilizers that are polluting the environment and increase the crop yield in an eco-friendly way (Stamenković et al., 2018).

In recent years, intense studies on the interactions between plants, soil and different microorganisms provide an understanding of their interrelationships and ways to use them in agriculture. However, the choice of the technology and carrier for inoculant production, and the formulation of inoculate with a reliable and consistent effect under field conditions are considered as limiting factors for their wider use (Malusá et al., 2012). Although fertilizer use efficiency (FUE) has been the focus of agriculture cultivation practices, the current fertilizer technology has been insufficient in this regard. On the other hand, although microorganisms are of great importance for the effectiveness of the product, mass multiplication and formulation process have been studied to a much smaller extent (Vassilev et al., 2015). In this brief review, current technological status, current applications and future uses, and new approaches of bacterial inoculations and biofertilizers in agriculture were evaluated.

Fertilizer Use Efficiency (FUE)

The use of mineral fertilizers is inevitable, but the yield of crops in response to mineral fertilizer application depends upon the fertilizer use efficiency (FUE) of crops. On the other hand, a major portion of the applied mineral fertilizers are lost by various environmental and soil factors and processes such as leaching, fixation, erosion, runoff, volatilization, denitrification and precipitation. This not only causes economic losses but also leads in serious water and environmental quality problems. Especially the use efficiency of nitrogenous and phosphatic fertilizers is very poor. An important and highly valuable approach to improve the effectiveness of mineral fertilizers is the use of plant growth-promoting bacteria because of their multiple benefits and positive impacts on plant

growth and environment (Ahmad et al., 2017). In recent years, bacterial-impregnated fertilizer has been developed as an innovative approach and new concept to increase nutrient use efficiency of plants.

Inoculant Formulations

One important approach is to use mixtures instead of single microorganisms. Indeed, the presence of each one of the microbial components in a mixed inoculant is an important approach in increasing the potential in the field conditions due to the different mechanisms of action of the various microorganisms present (Vassilev et al., 2015). Research has shown that the greatest benefit for the plant is achieved by using mixed inoculants (Yazdani et al., 2009; García de Salamone et al., 2012; Mrkovački et al., 2012). On the other hand, if various microorganisms can be integrated, inoculum combinations may be of greatest value (Gentili and Jumpponen, 2006).

The performance of an inoculant is often the most common barrier for commercialization of inoculants. In particular, a formulation must be stable during production, distribution, storage and transport to the farmer. First, the longer viability of applied microbial fertilizers depends on the development of formulations with sustained carriers (Stamenković et al., 2018). The local production and distribution of selected local PGPB isolates might significantly solve some of the current problems the field performance of inoculants. Formulations of inoculants should be based on the basic principles of microbiology and material science. The integration of these areas creates useful products that are, and will be, an important input in sustainable agriculture and environmental solutions.

Characteristics of Carrier for Inoculants

First, the longer viability of applied microbial fertilizers depends on the development of formulations with sustained carriers. The choice of the technology for inoculum production and of the carrier for the formulation is key to their successful application (Malusá et al., 2012). Although raw material of the carrier and the type of formulation vary greatly, the nature of the final inoculant is liquid, slurry, granular and powder (Bashan et al., 2014), and applied to soil, compost, seed, seedling and plant leaves. Carrier should be cheap, abundant in nature, sterile or cheaply sterilized, as chemically and physically uniform as possible, high water-holding capacity, and suitable for as many bacterial species or strains as possible. In addition, the manufacturing qualities, farm-handling qualities, long storage quality should be good and environmentally friendly.

If microbes combine with the latest coating technology as consortium packages, it will be a promising technology for sustainable agriculture. In addition, the most suitable convenient and economical carrier and coating material are inseparable matters in today's and future bio-organic chemical fertilizer research. A preparation to preserve organisms, to deliver them to the target regions, to improve their biological activity of a consortium of microorganisms provided with a suitable medium, to keep up their viability for certain period will help in enhancing the biological activity on the target site (Goenadi et al., 2018). Inoculant carriers can be divided into five basic categories, namely soils, waste plant materials, inert materials, lyophilized microbial cultures and oil-dried bacteria, and liquid inoculants, but the most practical carriers used in commercial products worldwide are peats, liquids and clays (Schoebitz et al., 2012; Bashan et al., 2014; Çakmakçı et al., 2014; García-Fraile et al., 2015; Goenadi et al., 2018).

Liquid Formulations and Carrier-Based Biofertilizer

The use of bio fertilizers has emerged as a technological alternative and developing a suitable liquid fermentation system is the basis of success. Microbial products can be solid or liquid in form. Liquid formulations use liquid materials as carrier, which is usually water, oil or some solvents in form of suspension, concentrates or emulsions. Liquid inoculants can be based on broth cultures, mineral or organic oils, or on oil-in-water suspensions. Water-in-oil emulsions appear to be a good method for storing and delivering microorganisms through liquid formulations (VanderGheynst et al., 2006).

The liquid formulation needs water and certain chemicals as mannitol, sucrose and chemical nutrients as growth medium. The liquid- biofertilizer formulations will be most suitable and popular. Liquid

biofertilizers, which are an alternative solution to carrier based biofertilizers, contain not only the desired microorganism and their nutrients, but also special cell protectants or substances that encourage longer shelf life and tolerance to adverse conditions. Usually, the selection of the carrier material is made on the basis of the longer viability of the bacteria. On the other hand, a good carrier must have features such as good moisture absorption capacity, near-sterile or easy to sterilize by autoclaving or by other methods, allow the addition of bacterial nutrients, easy to process and free of lump-forming materials, sufficient low cost and availability, and good pH buffering capacity.

Encapsulation and Lyophilisation Technique

Encapsulation methods involve covering and protecting the microorganisms. The dried capsules can be stored at room temperature for a long time, protecting of microorganisms in the soil against various stresses, providing a convenient environment for bacteria and reducing the risk of low survival. On the other hand, these inoculants can be improved by incorporating essential nutrients for bacterial growth (Schoebitz et al., 2012).

In recent years, encapsulation of microorganisms in a polymeric matrix or co-immobilization is an issue that is under development in the field of agricultural and environmental bacterial inoculation technology. In this respect, many different and efficient encapsulation techniques were developed for that purposes (Schoebitz et al. 2012). The immobilized microbial cells are easy to produce, store and handle during industrial processes, and the main purpose of encapsulated formulations is to maintain the entrapped cells in an active form, at high concentrations, for as long as possible (Bashan et al., 2014). For example, the technology of macro and micro alginate particles has been used to encapsulate many PGPR. In general, the bacteria are mixed with the kaolin, then mixed with alginate and formed into beads, and lyophilized. The technique of enriching alginate particles with humic acid is also remarkable because of the dual benefits of humic acid to microbes and plants.

Bacteria can also be stored by lyophilisation to achieve high survival rates, and lyophilized microbial cultures can be incorporated into a solid carrier or used directly (Hernández et al., 2006). However, carbon sources or stimulatory compounds, and protectant such as mannitol or microcrystalline cellulose must be added in the process. Also glucose, sucrose, maltose, trehalose, molasses, and glycerol are some of the nutrients and cell protectants frequently used (Brar et al., 2012).

Bio-Based Fertilizer, Bio-Enrichment and Bio-Organo-Chemical Fertilizer

An important approach today is the incorporation of microbes, or microbial compositions into fertilizer composition. The decontaminated manure and humic acid are mixed as dry ingredients with $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, KCl, and Urea-like materials in an agglomerator, then sprayed with 50% bacterial suspension in the pelletizer and converted into prills in a revolving drying tunnel. In another aspect, manure and bacteria in combination with a humic acid derivative and, optionally, one or more of N, P, K compounds.

Chemical fertilizer enriched with organic and biological resources to produce a multi-group fertilizer is a promising development. While the formulation is a key factor in the success of microbial inoculants, but can be one of the best management practices when applied with compost and urea supplement. The combination of the microbial carrier system requires suitable binding or coating agents for the attachment of dried microorganisms to solid particles. Another approach is by spraying the microorganism in the liquid phase at the amount of 10^6 - 10^{11} cfu/g of carrier while chemical fertilizer is mixing. This approach can improve plant productivity and protect the health of the soil compared to the use of chemical fertilizers alone.

The combination of three important sources of chemicals, organics and microbes in one formula will be a very high hope in the future for sustainable agriculture (Goenadi et al., 2018). The yield of crops in response to mineral fertilizer application depends upon the fertilizer use efficiency of crops. On the other hand, fertilizer use efficiency of agricultural crops is generally very low due to various environmental, climate and soil factors or processes (Adesemoye et al., 2010). Application of microbial inoculants to the soil is known to enhance the uptake of nutrients by plants and increase the

efficiency of mineral or organic fertilizers. For these reasons, impregnation of mineral fertilizers with bacteria is attracting worldwide attention. On the other hand, mixing P-solubilizing bacteria with rock phosphate is a remarkable and important approach. These products are very important in improving soil capacity and increasing fertilizer use efficiency.

Studies have shown that bacterially impregnated DAP and urea applications are highly effective for improving growth, yield and the fertilizer use efficiency of wheat (Ahmad, et al., 2017). The use of PGPR to increase fertilizer use efficiency is an important approach because of its multiple benefits and positive impacts on plant growth and environment (Berg 2009; Adesemoye et al., 2009; Baig et al., 2014). Therefore, impregnation of mineral fertilizers and enrichment of nutrients in biological fertilizers by adding natural substances are innovative strategy for improving growth. Integrated soil fertility management through microbial coating on chemical fertilizer technique and/or bio-organo-fertilizer is critical to optimizing food production and efficient use of plant nutrients (Goenadi et al., 2018).

Future Perspectives

In order to increase our understanding of the role of various root-associated organisms in plant growth and health as well as make use of their potential beneficial features as biofertilizers in plant production, more information is urgently needed on the interactions among plants and rhizosphere microorganisms. Since rhizosphere is a highly dynamic system, local or regional strains should preferably be selected and used for the target crops. Bacterial inoculum combinations may be of greatest value if various organisms with different proven or suspected benefits to the crop plants can be integrated. The integration of different microbial capabilities into one product with several potential yield-promoting effects is desirable.

In order to improve the use of plant growth promoting microorganisms in agriculture, it is important to use local strains, coating materials, good protectant and stimulant compounds, to reduce production costs, to provide a suitable carrier, biofilm and polymer-based carriers, and to use water-in-oil emulsions. If microbial coating on chemical fertilizer technique can be used in addition to the available techniques, the microbial consortium will be more efficient in the future.

Another important approach is the use of local strains because no PGPB strain exhibits the best performance in all agricultural conditions. It is difficult to obtain strains that can be effective and work equally in all environments. Therefore, if organisms with different characteristics can be integrated with each other and with plants, higher benefits can be obtained.

The combination of three important sources of chemicals, organics and microbes in one formula will be a very high hope in the future for sustainable and environmentally friendly agriculture. However, the development of new technological multigroup bio-organo-chemical fertilizers, which are developed by using the most active components of chemical, organic and biological sources to produce fertilizers, is seen as an important solution. Developing a suitable nutrient management system that integrates the use of these three kinds of fertilizers may be a challenge to achieve the goal of sustainable agriculture; however, much research is still required. Research on microbial adaptability on chemical fertilizer are strongly needed in the future for more economic and environmentally friendly agriculture and this is a new and innovative approach.

References

- Adesemoye AO, Torbert HA, Kloepper JW. 2009. Plant growth promoting rhizobacteria allow reduced application rates of chemical fertilizers. *Microb. Ecol.*, 58: 921–929.
- Adesemoye AO, Torbert HA, Kloepper JW. 2010. Increased plant uptake of nitrogen from ¹⁵N-depleted fertilizer using plant growth-promoting rhizobacteria. *Appl. Soil Ecol.*, 46: 54–58.

- Ahmad S, Imran M, Hussai S, Mahmood S, Hussain A, Hasnain M. 2017. Bacterial impregnation of mineral fertilizers improves yield and nutrient use efficiency of wheat. *J. Sci. Food Agric.*, 97: 3685–3690.
- Baig KS, Arshad M, Khalid A, Hussain S, Abbas MN, Imran M. 2014. Improving growth and yield of maize through bioinoculants carrying auxin production and phosphate solubilizing activity. *Soil and Environment.*, 33: 159–168.
- Bashan Y, de-Bashan LE, Prabhu SR, Hernandez JP. 2014. Advances in plant growth-promoting bacterial inoculant technology: formulations and practical perspectives (1998–2013). *Plant and Soil.*, 378: 1–33.
- Berg G. 2009. Plant–microbe interactions promoting plant growth and health: perspectives for controlled use of microorganisms in agriculture. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 84: 11–18.
- Bhattacharyya PN, Jha DK. 2012. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): emergence in agriculture. *World J. Microbiol. Biotechnol.*, 28: 1327–1350.
- Brar SK, Sarma SJ, Chaabouni E. 2012. Shelf-life of biofertilizers: an accord between formulations and genetics. *J Biofertil Biopestici.*, 3: e109.
- Çakmakçı R, Ertürk Y, Atasever A, Kotan R, Erat M, Varmazyari A, Türkyılmaz K, Haznedar A, Sekban R. 2014. Development of plant growth-promoting bacterial based bioformulations using solid and liquid carriers and evaluation of their influence on growth parameters of tea. 9th International Soil Science Congress on the Soul of the Soil and Civilization. Antalya, 14-16 October. Book of Proceedings, pp: 801-808.
- Çakmakçı R, Ertürk Y, Varmazyari A, Atasever A, Kotan R, Haliloğlu K., Erat M, Türkyılmaz K, Sekban R, Haznedar A. 2017. The effect of bacteria-based formulations on tea (*Camellia sinensis* L.) growth, yield, and enzyme activities. *Ann. Warsaw Univ. Life Sci.*, 38: 5–18.
- Çakmakçı R. 2014. Mikrobiyal gübre olarak kullanılabilecek mikroorganizmaların etki mekanizmaları ve özellikleri. Mikrobiyal Gübre Çalıştayı. Kastamonu, 23-24 Ekim, T.C. Gıda tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Toprak Gübre ve Su kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayını, pp: 5-17.
- Chandra K. 2015. NPK-liquid biofertilizers (Poly Culture). *Biofertiliser Newsletter.*, 23: 4-12.
- García de Salamone IE, Funes JM, Di Salvo LP, Escobar-Ortega JS, D'Auria F, Farrando L, Fernandez-Scavino A. 2012. Inoculation of paddy rice with *Azospirillum brasilense* and *Pseudomonas fluorescens*: Impact of plant genotypes on rhizosphere microbial communities and field crop production. *Appl. Soil Ecol.*, 61: 196-204.
- García-Fraile P, Menéndez E, Rivas R. 2015. Role of bacterial biofertilizers in agriculture and forestry. *AIMS Bioengineering*, 2: 183-205.
- Gentili F, Jumpponen A. 2006. Potential and Possible Uses of Bacterial and Fungal Biofertilizers. Rai MK. Handbook of Microbial Biofertilizers. Binghamton, NY: Food Products Press. pp: 1-29. 978-1-56022-269-9.
- Goenadi DH, Mustafa AB, Santi LP. 2018. Bio-organo-chemical fertilizers: a new prospecting technology for improving fertilizer use efficiency (FUE). *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.*, 183: 012011.

Hernández A, Weekers F, Mena J, Borroto C, Thonart P. 2006. Freeze-drying of the biocontrol agent *Tsukamurlla paurometabola* C-924: predicted stability of formulated powders. *Indust. Biotech.*, 2 (3): 209-212.

Malusá E, Sas-Paszt L, Ciesielska J. 2012. Technologies for beneficial microorganisms inocula used as Biofertilizers. *Scientific World Journal.*, 2012. <https://www.hindawi.com/journals>, Accessing 20 March 2019.

Malusá E, Vassilev N. 2014. A contribution to set a legal framework for biofertilizers. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 98: 6599–6607.

Mrkovački N, Jarak M, Dolović I, Jocković Đ. 2012. Importance of PGPR application and its effect on microbial activity in maize rhizosphere. *Ratar. Povrt.*, 49: 335-344.

Okur N. 2018. A review: bio-fertilizers- power of beneficial microorganisms in soils. **Biomed J Sci Tech Res.**, 4. <https://biomedres.us/pdfs/BJSTR.MS.ID.001076.pdf> [Access 20 March 2019].

Owen D, Williams AP, Griffith GW, Withers PJA. 2015. Use of commercial bio-inoculants to increase agricultural production through improved phosphorus acquisition. *Appl. Soil Ecol.*, 86: 41–54.

Powell JM, Gourley CJP, Rotz CA, Weaver DM. 2010. Nitrogen use efficiency: a potential performance indicator and policy tool for dairy farms. *Environ Sci Policy.*, 13: 217–228.

Schoebitz M, Simonin H, Poncelet D. 2012. Starch filler and osmoprotectants improve the survival of rhizobacteria in dried alginate beads. *J Microencapsul.*, 29: 532–538.

Schultz RC, Colletti JP, Faltonson RR. 1995. Agroforestry opportunities for the United States of America. *Agroforestry Systems.*, 31: 117-142.

Singh JS, Pandey VC, Singh DP. 2011. Efficient soil microorganisms: a new dimension for sustainable agriculture and environmental development. *Agric Ecosyst Environ.*, 140: 339-353.

Stamenković S, Beškoski V, Karabegović I, Lazić M, Nikolić N. 2018. Microbial fertilizers: A comprehensive review of current findings and future perspectives. *Span. J. Agric. Res.*, 16: e09R01.

Vance CP. 2001. Symbiotic nitrogen fixation and phosphorus acquisition. *Plant nutrition in a world of declining renewable sources. Plant Physiology.*, 127: 390-397.

VanderGheynst JS, Scher H, Guo HY. 2006. Design of formulations for improved biological control agent viability and sequestration during storage. *Indust Biotech.*, 2: 213–219.

Vassilev N, Vassileva M, Lopez A, Martos V, Reyes A, Maksimovic I, Eichler-Löbermann B, Malusà E. 2015. Unexploited potential of some biotechnological techniques for biofertilizer production and formulation. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 99: 4983–4996.

Vessey JK. 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant Soil.*, 255: 571–586.

Yazdani M, Bahmanyar MA, Pirdashti H, Ali M. 2009. Effect of phosphate solubilization microorganisms (PSM) and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield and yield components of corn (*Zea mays* L.). *World Acad Sci Eng Technol.*, 25: 90-92.

Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Sebzelerin Nitrat Düzeylerinin Tespiti

Fatma Hepsağ

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Bölümü, Kadirli, Osmaniye, fatmahepsag@osmaniye.edu.tr, 0532 677 68 22

Özet

Sebzeler, gıdadaki başlıca nitrat ve nitrit kaynaklarıdır. Çünkü tarımın modernleşmesi, ekosistemin bozulmasına neden olan inorganik gübrelerin aşırı kullanımıyla sonuçlanmıştır. Nitrat ve nitritin yüksek seviyede bulunması sağlık üzerinde olumsuz etkiye neden olabilir, çünkü nitrat, nitrite indirgendiğinde alkil aminle reaksiyona girerek kanserojen özellikte olan nitrosaminleri oluştururlar.

Bu çalışmanın amacı, Akdeniz bölgesinde yetiştirilen ve piyasaya sunulan 102 adet ıspanak, marul, aysberg ve roka numunelerinin nitrat düzeylerini araştırmak ve durumu değerlendirmektir. Toplam 102 numunede en yüksek nitrat oranı 3486 mg/kg ıspanakta görülmüştür. Sonra marul (2825 mg/kg) daha düşük nitrat içeriği gösterirken, sırayla aysberg (1985 mg/kg) ve roka (1870 mg/kg) daha düşük konsantrasyonlarda nitrat tespit edilmiştir. Sonuçlar, Akdeniz bölgesinde yetiştirilip, analizi yapılan sebzelerdeki nitrat oranlarının, azotlu gübre kullanım faaliyetlerinin bir göstergesi olup tüketildiklerinde insan ve hayvan sağlığı açısından bir risk oluşturmayacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Nitrat, ıspanak, marul, aysberg, roka.

Determination of Nitrate Levels of Vegetables Grown in the Mediterranean Region

Abstract

Vegetables are the major sources of nitrate and nitrite in food. Because the modernization of agriculture has resulted in overuse of inorganic fertilizers, which cause the ecosystem to deteriorate. A high level of nitrate and nitrite may have a negative effect on health, because nitrate, nitrite is reduced to nitrite when reacting with alkylamines to form carcinogenic properties.

The aim of this study was to investigate the nitrate levels of 102 spinach, lettuce, aysberg and arugula samples grown in the Mediterranean region and evaluated on the market. The highest nitrate ratio in total 102 samples was 3486 mg/kg spinach. Then, lettuce (2825 mg/kg) showed a lower nitrate content, while in the order of aysberg (1985 mg/kg) and rocket (1870 mg/kg) lower concentrations of nitrate were detected. It is concluded that the nitrate ratios in the vegetables analyzed in the Mediterranean region are an indicator of the nitrogenous fertilizer usage activities and will not pose a risk to human and animal health when consumed.

Keywords: Nitrate, spinach, lettuce, aysberg, arugula

1.Giriş

Gıdaların kirlenmesi dünya çapında bir sorundur. Gıdaların doğrudan kirlenmesi, pestisit ve gübre uygulaması gibi tarımsal adımlar boyunca, dolaylı olarak koruyucuların hasat sonrası uygulamaları veya işleme adımları boyunca doğrudan meydana gelebilir. Gıda kirliliğini araştırmacılar üç ana kategoriye ayırmışlardır. 1) pestisit kalıntıları, antibiyotikler, koruyucular içeren gıdaların organik kirlenmeleri 2) ağır metaller, nitratlar, fosfatlar gibi inorganik kirlenme ve 3) organometalik kirlenmeler. Sebzeler, gıdalardan elde edilen başlıca nitrit ve nitrat kaynağıdır. Sebzelerin, nitrat ve nitrit içeriği 1- 10.000 mg / kg arasında geniş ölçüde değişebilir. Sebzelerde nitrat birikimi ekimi, bitki çeşitliliği, iklimsel olarak döllenme koşulları, çeşitleri ve miktarları, hasat zamanı ve mahsulün hasattan sonra nasıl depolanacağı, sıcaklık ve tarımsal uygulamalar gibi çevresel faktörler de dahil olmak üzere birçok faktör tarafından etkilenir (Leszczynska ve ark., 2009). Nitratlar, nitritler ve azot içeren gübreler, temel bitki besin maddeleri olup ortamdaki azot gazı jeokimyasal döngüsünün doğal olarak hayati bir parçasıdır. Bu elementler toprakta doğal olarak da oluşabilir. Bu meyve ve sebzelerde nitrat seviyelerinin birikmesine neden olabilir. İnsan ve hayvanın nitrata maruz kalması eksojendir (esas olarak sebze ve diğer gıdaların alımından kaynaklanan dış organizma kaynaklı). Araştırmacılar

nitratın, nitrite göre insanlar ve hayvanlar için daha fazla toksik olduğu savunurlar çünkü nitratlar, nitrat redüktaz enzimi ve ayrıca sebzelerde bulunan C vitamini de dahil diğer indirgeyici ajanlarla nitrite indirgenebilir. Nitritler vücuttaki alkilaminlerle reaksiyona girerek kanserojen etkiye sahip olan nitrozamin bileşiklerini oluştururlar (Cintya ve ark., 2016). Bazı yazarlar diyetteki ana nitrat kaynağının sebzeler tarafından temsil edildiğini bildirmiştir (Santamaria, 2006; Sindelar ve ark., 2012; Menard ve ark., 2008). Nitrat biriktirici sebzeler, roka, turp, hardal, pancar, pazı, ıspanak ve Amarantaceae familyasına aittir; aynı zamanda, marul, kereviz, maydanoz nitrat içeriği yüksek olan türleri içerir (Santamaria, 2006).

Bu çalışmanın amacı, Akdeniz bölgesinde yetiştirilen ve piyasaya sunulan 102 adet ıspanak, marul, aysberg ve roka numunelerinin nitrat düzeylerini araştırmak ve durumu değerlendirmektir.

2.MATERYAL VE METOT

2.1. Kullanılan kimyasal maddeler ve ekipmanlar

HPLC’de kullanılan asetonitril ve sodium hidroksit (NaOH), sodium nitrit (NaNO₂), potasyum nitrat (KNO₃) Sigma–Aldrich (St. Louis, MO, USA), 18.2 MΩ dirençli ultra saf su, Milli-Q saflaştırma sistemi (Millipore, Molsheim, Fransa) temin edilmiştir. HPLC cihazı (Dionex), IonPac AS 11 HC kolonu, degasser, gradient pompa, UV-DAD dedektör kullanılmıştır (Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, USA).

2.2. Numunelerin temini, hazırlanması ve analizleri

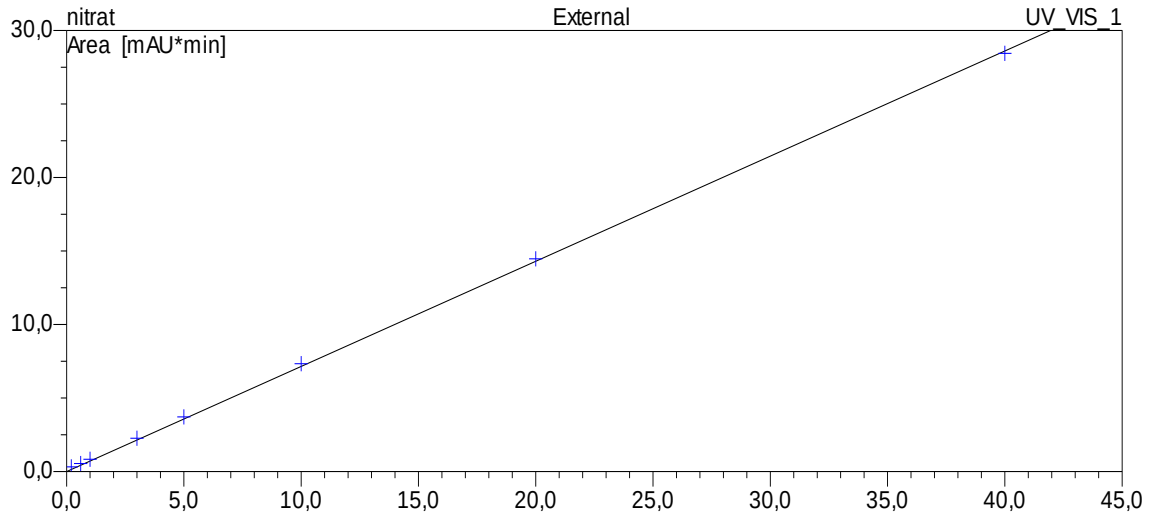
Marul, ıspanak, aysberg ve roka numuneleri her biri 3kg olarak Antalya, Mersin, Adana ve Osmaniye pazarlarından temin edilmiştir. Numuneler laboratuvar prosedürüne göre kodlanmıştır.

Nitratın tespiti ve miktarın belirlenmesi için, yüksek performanslı sıvı kromatografi (HPLC) kullanılmıştır. Önce her bir örneğin yenilebilir olmayan kısımları ayrıldı. Her örnek daha sonra parçalandı ve ezilerek homojenize edilmiş ve analize kadar -20°C’de saklanmıştır. Numune çalışma sıcaklığının 25 °C nin üstüne çıkmamasına özen gösterilmelidir. 10 g numune tartılarak, 250 ml’lik erlenmayere konulmuştur. Üzerine 60 °C 50 ml ultra saf su ilave edilerek 30 dk. mekanik çalkalayıcıda karıştırılmıştır. Sonra 250 ml’lik mezüre aktararak, üzerine 50 ml asetonitril eklenmiştir. 200 ml’ye ultra saf su ile tamamlanmıştır. Oda sıcaklığına gelmesi beklenerek, kaba filtre kâğıdı yardımıyla erlenmayere süzümüştür. Süzüntü hafifçe karıştırılıp 0,45 µm’lik enjektör filtresinden geçilerek 2 ml’lik vialer alınmıştır. Dilüsyon faktörü 20 olarak hesaplanmıştır.

2.3. Kalibrasyon Grafiğinin Çizilmesi

Potasyum nitrat, higroskopik madde olduğu için 110 °C’de 1 saat kurutulmuştur. Önce ana stok çözeltisi (1000 ppm) hazırlanmıştır (1000 ml balon joje içine 1.5 g sodyum nitrit, 1,629 g potasyum nitrat konularak, tamamen homojen olana kadar karıştırılmıştır. Ultra saf su ile hacim tamamlanmıştır). Hazırlanan çözelti buzdolabında 2 hafta saklanabilir. Sonra ara stok çözelti (100 ppm) hazırlanmıştır (ana stok çözeltisinden 10 ml alınıp 100 ml balon jojeye alınarak, ultra saf su ile hacim tamamlanmıştır). Böylece 100 ppm ara stok çözeltisi hazırlanmış olur. Bu ara stok çözeltisinden 0.2 ppm, 0.6 ppm, 1 ppm, 3 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm ve 40 ppm standart çözelti hazırlanarak cihaza verilmiştir. Sonra bu konsantrasyonlara karşı alan grafiği çizilerek kalibrasyon eğrisi elde edilmiştir (Walters, 2000) .

Dionex hplc cihazı korelasyon katsayısı (r^2)= 0,9996



Şekil1: HPLC cihazına ait kalibrasyon grafiği

3. Sonuçlar Ve Tartışma

102 adet marul, ıspanak, aysberg ve roka örneklerinin nitrat miktarları Çizelge 1’de gösterilmiştir. Örneklerin %19.6’sında (20 adet) yüksek miktarlarda nitrat bulunmuştur. Çizelgeden de görülebileceği gibi; Nitrat miktarları sırasıyla marulda 74-2825 mg / kg, ıspanakta 32-3486 mg/kg, aysberg örneklerinde 33- 1985 mg/kg arasında ve roka örneklerinde 24- 1870 mg/kg arasında tespit edilmiştir.

Bu çalışmada ıspanakta en fazla nitrat miktarı 3486 mg/kg, marulda 2825 mg/kg, aysberg’de 1985 mg/kg ve roka örneklerinde 1870 mg/kg olarak saptanmıştır. Bu değerler Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliğinde belirtilen maksimum limit olan değerlerin altında kalmaktadır. Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliğinde (2011), nitrat için belirtilen maksimum limitler, açık havada yetiştirilen marullarda 3000 mg/kg, taze ıspanakta 3500 mg/kg, açık havada yetiştirilen aysberg tipi marullarda 2000 mg/kg ve rokada 6000 mg/kg’dır.

Çizelge 1. Örneklere ait nitrat miktarları (mg NO₃/kg)

Örnek sayısı (Marul)	Nitrat miktarı (mg/kg)	Örnek sayısı (Ispanak)	Nitrat miktarı (mg/kg)	Örnek sayısı (Aysberg)	Nitrat miktarı (mg/kg)	Örnek sayısı (Roka)	Nitrat miktarı (mg/kg)
M1	87	I1	32	A1	135	R1	772
M2	1112	I2	3486	A2	132	R2	70
M3	175	I3	58	A3	136	R3	1870
M4	79	I4	389	A4	38	R4	35
M5	1293	I5	412	A5	45	R5	228
M6	102	I6	1114	A6	947	R6	24
M7	118	I7	365	A7	252	R7	339
M8	224	I8	425	A8	1985	R8	41
M9	2135	I9	2136	A9	65	R9	447
M10	74	I10	78	A10	1870	R10	49
M11	77	I11	2345	A11	78	R11	54
M12	186	I12	52	A12	271	R12	1158
M13	97	I13	286	A13	82	R13	67
M14	2111	I14	95	A14	84	R14	664
M15	104	I15	382	A15	273	R15	63
M16	1132	I16	2165	A16	45	R16	76
M17	135	I17	85	A17	41	R17	874
M18	1148	I18	115	A18	236	R18	68
M19	158	I19	368	A19	34	R19	164
M20	216	I20	425	A20	33	R20	65
M21	974	I21	523	A21	347	R21	1135
M22	154	I22	498	A22	85	R22	439
M23	75	I23	302	A23	986	R23	33
M24	81	I24	258	A24	75	R24	32
M25	87	I25	947	A25	476	R25	330
M26	912	I26	125	A26	715	R26	25
M27	103	I27	118	A27	38	R27	127
M28	210	I28	1102	A28	239	R28	34
M29	114	I29	185	A29	41	R29	631
M30	96	I30	145	A30	47	R30	374
M31	207	I31	74	A31	148	R31	76
M32	2825	I32	65	A32	33	R32	75
M33	84	I33	219	A33	1134	R33	568
M34	75	I34	33	A34	44	R34	1169
MİN	74	MİN	32	MİN	33	MİN	24
MAX	2825	MAX	3486	MAX	1985	MAX	1870
ORT	493	ORT	571	ORT	329	ORT	359

Önceki çalışmaları değerlendirdiğimizde, Georgios ve ark., (2018) yılında, 396 adet sebze örneğinde basit, hızlı ve hassas bir iyon kromatografi yöntemini kullanarak nitrat tayini yapmışlardır. Sonuçlar, sebzelerdeki nitrat miktarının 10 mg/kg –5619 mg/kg aralığında olduğunu göstermiştir. Yapraklı, kök ve sap sebzeler, diğer sebzelere kıyasla en fazla bulaşmış olanlardır. Numunelerin yaklaşık % 87'si

nitratla kirlenmiş; ancak, analiz edilen numunelerin hiçbiri nitrat için maksimum limitlerin üstünde değildir.

Bir başka çalışmada taze sebzelerdeki nitrit ve nitrat içeriği, sırasıyla 15.22 ve 22.46 mg/kg (tatlı hardal), 12.57 ve 6.55 mg /kg (brokoli), 20.26 ve 90.60 mg/kg (ıspanak), 18.77 ve 32.68 mg/kg (marul) arasında tespit edilmiştir (Henni ve ark., 2018). Suh ve ark., (2013) Güney Kore'de 25 farklı sebzede nitrit ve nitrat konsantrasyonlarını sırasıyla 0.6-719 mg/kg ve 0.1-635 mg/kg arasında bulmuştur. Farklı bir çalışmada, geleneksel olarak yetiştirilen marullarda 1000 - 2500 mg/kg aralığında %51 örnek, entegre yetiştirilen marullarda % 34, ve organik olarak yetiştirilen marul örneklerinde sadece 1 adet örnek 1000 mg/ kg üzerinde nitrat içerdiği tespit edilmiştir (Dragan ve ak., 2018)

3.Sonuç

Sonuç olarak, bu araştırmada, içerdikleri nitrat düzeylerine göre en yüksekten en düşüğe doğru sebzelerin ıspanak, marul, tere ve maydanoz olarak sıralanmakta olduğu ve bu sebzelerde bulunan nitrat konsantrasyonlarının insan ve hayvan sağlığı açısından herhangi bir risk oluşturamayacağı kanısına varıldı. Fakat yinede, zaman zaman çiftçi eğitimleri ile, iyi tarım uygulamaları'nın uygulanmasına, tarımda özellikle sebzelerde, nitrat düzeylerinin daha iyi kontrol edilmesine duyulan ihtiyacı ve sürekli nitrat izleme programlarına olan ihtiyacı vurgulamak gerekmektedir.

Kaynaklar

Leszczynska R, Filipak A, Cieslik E. 2009. Effects of Some Processing Methods on Nitrate and Nitrite Changes in Cruciferous Vegetables. J. Food Compos Anal. 22(4), 315–321.

Cintya H, Silalahi J, Putra EDL. 2016. Analysis of Nitrate and Nitrite in Vegetables in Medan City. Der Pharma Chemica. 8(24), 47–52.

Santamaria P. 2006. Nitrate in vegetables: toxicity, content, intake and EC regulation. J .Sci. Food Agr. 86, 10-17.

Sindelar JJ, Milkowski AL. 2012. Human safety controversies surrounding nitrate and nitrite in the diet. Nato Sci S A Lif Sci. 26, 259-66.

Menard C, Heraud F, Volatier JL, Leblanc JC. 2008. Assessment of dietary exposure of nitrate and nitrite in France. Food Addit Contam. 25, 971-88.

Walters CL. 2000. Nitrate and Nitrite in Food. In: Hill, M. Nitrates and Nitrites in Foods and Water. Woodhead Publishing Limited. 97.

Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği, 2011. Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2011 Resmi Gazete Sayısı: 28157 (3.mükerrer).

Georgios S, Demetris K, Maria C, Lefkios P, Eftychia C, Maro C, Popi K, Eleni IK. 2018. Occurrence of nitrate in vegetables and dietary exposure assessment for the Cypriot adolescent consumers. Accreditation and Quality Assurance, 23 (2), 115-122.

Suh J, Peak O, Kang Y, Ahn JE, Jung JS, An YS, Park LSJ. 2013. Risk Assessment on Nitrate and Nitrite in Vegetables Available in Korean Diet. Journal of Applied Biological Chemistry. 56, 205.

Dragan Z, Veronika K. 2018. The influence of cultivation method on nitrate content in some lettuce samples. Acta Agriculturae Slovenica, 111(3), 683-690.

Henni C, Jansen S, Effendy De Lux Putra, Rikson S. 2018. The Influence of Fertilizer on Nitrate, Nitrite and Vitamin C Contents in Vegetables. Oriental Journal Of Chemistry. 34(5), 2614-2621.

Hall 5 Session 2

22 April 2019

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Hülya Saygı

Endofitik Mikroorganizmaların Tarım ve Toprak Açısından Önemi ve Doğal Bitkilerin Potansiyelleri

Gulsina Baialieva¹, Melike Çebi Kılıçoğlu², Hülya Saide Özkoç³ İbrahim Özkoç¹

¹Ondokuzmayıs Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Samsun
g.bayalieva@mail.ru

²Ondokuzmayıs Üniversitesi, Samsun Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Samsun

³Ondokuzmayıs Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Samsun

ÖZET

Bitkiler bir çok biyomoleküllü üretme potansiyelleri nedeniyle ilgiyi üzerine çeken organizmalardır. Bu bileşiklerin bir çok alanda önemli kullanımı söz konusudur. Yapılan çalışmalar bitkilerle yakın ilişki halinde yaşayan organizmalar olan fungusların ve bakterilerin hem birlikte hem de bitkilerden bağımsız olarak bir çok önemli biyomoleküllü üretebildiğini de gösterilmiştir. Son yıllarda giderek artan çevre kirliliği ve artan kirliliğin bertarafı için yapılması gerekenler sürdürülebilirlik konusundaki tartışmaların gündeme taşımıştır. Bu bağlamda bitkiler ve onların yakın dostu olan funguslar ve bakteriler çok önemli bir kapasiteyi barındırmaktadır. Bitki ve fungusların birlikte faaliyeti toprağın iyileştirilmesi sürecine önemli katkılar sağlamaktadır. Bu bakımdan sürdürülebilirlik açısından önemlidirler. Çevreyle dost teknolojiler (organik tarım, biyoremediasyon, biyoleaching, biyoprosessing, biyomining ve biyogübre vd.) geliştirmek açısından da söz konusu kapasite giderek önem kazanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Çevresel uygulamalar, endofitik mikroorganizmalar, Sürdürülebilirlik ve organik tarım

ABSTRACT

Plants are the organisms that attract attention due to their potential to produce many biomolecules. These compounds are important in many areas. Studies have shown that fungi living in close relationship with plants can produce many important biomolecules as both with plants and without plants. In recent years, increasing environmental pollution and those that need to do for the elimination of increased pollution have revived the discussions on sustainability. In this context, plants and their close friends, fungi and bacteria have a very important capacity. The combined activity of plants and fungi contributes significantly to the process of soil improvement. In this respect, they are important for sustainability. In terms of developing environmentally friendly technologies (organic farming, bioremediation, bioleaching, bioprocessing, biomining, and bioging etc.), the capacity is becoming more and more important.

Key words: Environmental applications, endophytic microorganisms, sustainability and organic farming

Merada Farklı İklim ve Tekstür Koşullarında Organik Karbon Miktarının Century Modeli İle Tahmin Edilmesi

Ahmet Turan Bozpolat¹, Rasim Koçyiğit¹, İrfan Oğuz¹, Saniye Demir¹

¹ Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü
ahmetturanbozpolat@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada farklı iklim (kurak, yarı kurak ve humid) koşullarında ve tekstürde mera kullanımı altında organik karbon miktarlarındaki değişimin Century modeliyle tahmin edilmiştir. Bu kapsamda Sivas, Tokat ve Samsun'da mera kullanımı altında bulunan aynı lokasyonda dört farklı noktadan toprak örnekleri alınarak iklim verileriyle farklı tekstürler altında organik karbon miktarındaki değişim belirlenmiştir. Çalışmada 12 farklı toprak tekstürü seçilerek bunun organik karbon üzerine olan etkisi ortaya konmuştur. Century modeliyle toprak ve arazi kullanım bilgileri kullanılarak uzun süreli tahmini yapılmıştır. Her bir lokasyondaki toprak özelliklerinin ortalama değerleriyle 12 farklı tekstürde organik karbon miktarı belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre 3 farklı lokasyonda da toprakta kil miktarının artması ile toprakta toplam organik karbon miktarının arttığı, kum miktarının artması ile de topraktaki organik karbon miktarının azaldığı görülmektedir. Ayrıca kumlu topraklarda ortalama yağışın artışı toprak organik karbon miktarını ilk 30 cm'lik toprakta aşırı düşmesine neden olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Century model, Organik karbon, Toprak tekstürü, İklim

Estimation of Organic Carbon Content Using Century Modeling in Different Climate and Texture Conditions

Abstract

The objective of this study was to model the organic carbon content of the pasture in different climate (arid, semi-arid and humid) conditions and soil texture with Century model. Soil samples were collected from four different locations at the each sampling site under the use of pasture in Sivas, Tokat and Samsun. In this study, 12 different soil textures were selected and the effect on organic carbon was also investigated. The amount of long-term organic carbon content has been estimated with Century model using soil and land use information. The average values of soil properties were used to estimate to organic carbon content in 12 different textures. According to these results, it is seen that the amount of organic carbon in the soil increases with the increase in the amount of clay in the soil at 3 different locations and the amount of organic carbon in the soil decreases with the increase in the amount of sand. In addition, the increase in average precipitation on sandy soils caused to decreases in the amount of organic carbon in the first 30 cm depth.

Keyword: Century model, Organic carbon, Soil texture, Climate

1. Giriş:

Türkiye'de mera ve tarım arazilerinde yanlış uygulanan amenajman metodları meralarda aşırı otlatma ayrıca tarım arazilerinde aşırı kimyasal gübre kullanımı aşırı sürüm gibi uygulamalar, tarım arazileri ve meralarda verimliliği olumsuz yönde etkilemektedir. Kurak mera alanlarında etkili toprak ve su planlaması, sürdürülebilir yönetimin en etkili prensiplerinden biridir (Snyman, 1998; Dube, 1999; Oosterheld vd., 2001; Flemmer vd., 2002). Çünkü kurak ve yarı kurak alanlarda çok yıllık bitkilerin hayatıyetlerini sürdürmeleri ve üretimi, yeterli su ve besin elementi olan yerlerle sınırlıdır (Ghebrehewot vd., 2006). Dolayısıyla bitki büyüme düzenini daha iyi anlamada verimlilik ve elverişli rutubet arasındaki etkileşimi anlamak esastır (Flemmer vd., 2003; Wiegand vd., 2004; Snyman, 2005). Kurak alanlarda elverişli su (Snyman, 1999; Busso vd., 2003) ve vejetasyon dinamiğinde büyük değişimler söz konusudur (Snyder and Tartowski, 2006; Ferná'ndez, 2007; Rodriguez vd., 2007;

Swemmer vd., 2007). Besin maddesi içeriği düşük olan meralarda, organik madde ve besin döngüleri olumsuz etkilenmekte ve verimlilik giderek düşmektedir.

Bozulmuş mera alanlarının iyileştirilmesi toprak organik karbon ve bitki besin maddelerinin iyileştirilmesine bağlıdır (Martinez vd., 2002). Dolayısıyla mera yönetiminde amaç, kuru ot verimi ve bitki gelişiminin artırılması ile toprak organik karbon düzeyi ve bitki besin maddelerinin iyileştirilmesine öncelik verilmektir (White vd., 1997). İnorganik gübreler meraları geliştirmede ve toprak kalitesini artırmada etkili olabilirler. Ayrıca koruma ve bitkilendirme uygulamaları da mera ve toprak kalitesi üzerine olumlu katkılarda bulunabilir. Hızlı sanayileşme, hızlı nüfus artışı beraberinde bir çok çevre sorununun da gündeme getirmiştir. Hızlı Sanayileşme, hızla artan nüfusun beslenme problemini gidermek amacı ile orman ve mera alanları tarıma açılması gibi nedenler atmosfere salınan CO₂ miktarının artmasına neden olmuştur. Atmosfere salınan karbondioksit küresel ısınmayı tetikleyerek dünya iklimi ve ekolojisi üzerine olumsuz etkilere neden olmuştur. Bu problemin giderilmesi amacı ile üretilen CO₂ miktarının ne oranda depolandığı ve ne kadarının atmosfere salındığı konusunda çalışmalar başlatılmış, hesaplanan değerlere göre farklı amenajman koşulları ve önlemler yardımı ile atmosfere salınan CO₂ miktarının azaltılması ve atmosferde var olan CO₂ miktarının bitkiler tarafından depolanması amacı ile planlamalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada Century modellemesi ile 3 farklı iklim (kurak, yarı kurak ve humid) koşullarında ve farklı toprak tekstüründe merada organik karbon miktarlarının Centuy modeliyle modellenmesi yapılmıştır. Topraktaki kil ve kum miktarının topraktaki organik karbon miktarına ne kadar etki ettiği araştırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1 İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü Sivas, Tokat ve Samsun illerinde 2015 ve 2016 yıllarına ait maksimum ve minimum sıcaklık, ortalama yağış verileri alınmıştır (Çizelge 1,2,3,4,5,6,7,8,9). Bu değerlerinde 2 yıllık ortalamaları kullanılarak Century modellemesinde organik karbon miktarı tahminleri yapılmıştır.

Çizelge 1. Sivas ili 2015-2016 yıllarına ait maksimum sıcaklık verileri C⁰(maksimum temperature)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	10,2	14,7	20,1	24,1	29,2	28,8	38,1	36,7	33,9	24,4	20,3	10,5
2016	11,2	17,1	20,7	26,1	25,6	34,2	35,9	37,8	32	27,9	21,1	6,8

Çizelge 2. Tokat ili 2015-2016 yıllarına ait maksimum sıcaklık verileri C⁰(maksimum temperature)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	14,9	19,2	22,4	26,8	34,6	31	36,6	37,4	37,5	27	22,3	10
2016	16	20,6	25,8	30,9	29,7	36,4	37	36,4	32,8	30,3	26,1	11,8

Çizelge 3. Samsun ili 2015-2016 yıllarına ait maksimum sıcaklık verileri C⁰(maksimum temperature)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	20,9	25,3	26,6	28,6	27,6	29,5	32,9	32,8	34,3	30,4	26,7	19,2
2016	21,1	27,2	30	35	31	34,2	34,2	33,8	35,8	31,2	30,2	18,3

Çizelge 4. Sivas ili 2015-2016 yıllarına ait minimum sıcaklık verileri C⁰(minimum temperature)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	-16,2	-9,2	-4,3	-3,9	1,3	6,6	5,1	10,6	8,4	0,8	-5,6	-10,9
2016	-17,3	-11,5	-7,8	-2,7	2,7	5,9	8,7	12,9	1,5	-3,1	-9,7	-20,2

Çizelge 5. Tokat ili 2015-2016 yıllarına ait minimum sıcaklık verileri C⁰ (minimum temperature)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	-14,4	-8,8	-3,1	-2,8	1,5	7,7	7,2	8,2	7,8	3,7	-3,9	-8,2
2016	-18,8	-8	-5,6	-1,9	3,6	5,3	8,9	13,1	2,4	-1,7	-10,7	-10,3

Çizelge 6. Samsun ili 2015-2016 yıllarına ait minimum sıcaklık verileri C⁰ (minimum temperature)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	-4,1	-2,1	-0,6	1,3	7,1	13,1	15,5	15,1	14,2	8	0,7	-1,9
2016	-10,4	-2,3	-0,8	1,2	6,4	11,9	14,7	14,2	7,9	4,2	-1,6	-3,7

Çizelge 7. Sivas ili 2015-2016 yıllarına ait ortalama yağış verileri mm (average rainfall)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	36,2	33,2	94,8	0	0	33,7	0	3,4	4,3	39	18,1	10,7
2016	77,4	44,3	49	24	150,8	33	27,1	0,2	13	7,1	0,6	43,1

Çizelge 8. Tokat ili 2015-2016 yıllarına ait ortalama yağış verileri mm (average rainfall)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	34,6	25,5	64,6	36,7	36,2	40,9	0,9	1,1	4,2	26	11,7	18,2
2016	79,2	55,2	47	18,1	99,7	34,1	22,3	2	6,7	2,1	4,1	21

Çizelge 9. Samsun ili 2015-2016 yıllarına ait ortalama yağış verileri mm (average rainfall)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	112,4	73	71,4	89	26,4	74,6	42,8	13	27,8	70	26,2	81,1
2016	174	30,5	98,7	55,2	198,8	69,5	44,6	11,1	83,6	47,4	114	164,8

2.2. Toprak Özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü üç farklı iklim koşulunda 12 farklı tekstür sınıfı ve bunların tanecik dağılımları Çizelge 10 da verilmiştir.

Çizelge 10. Tekstür sınıfları ve tanecik dağılımı (Soil Texture)

Tekstür Sınıfı	Kum	Silt	Kil
	%		
Aşırı Killi	0,5	35	60
Aşırı Kumlu	93	3	4
Killi Tın	30	40	30
Kumlu Kil	50	10	40
Kumlu Killi Tın	60	10	30
Kumlu Tın	70	10	20
Silt	10	80	10
Siltli Kil	10	40	50
Siltli Killi Tın	10	20	70
Siltli Tın	30	60	10
Tın	40	40	20
Tınlı Kum	80	10	10

2.4 Yöntem

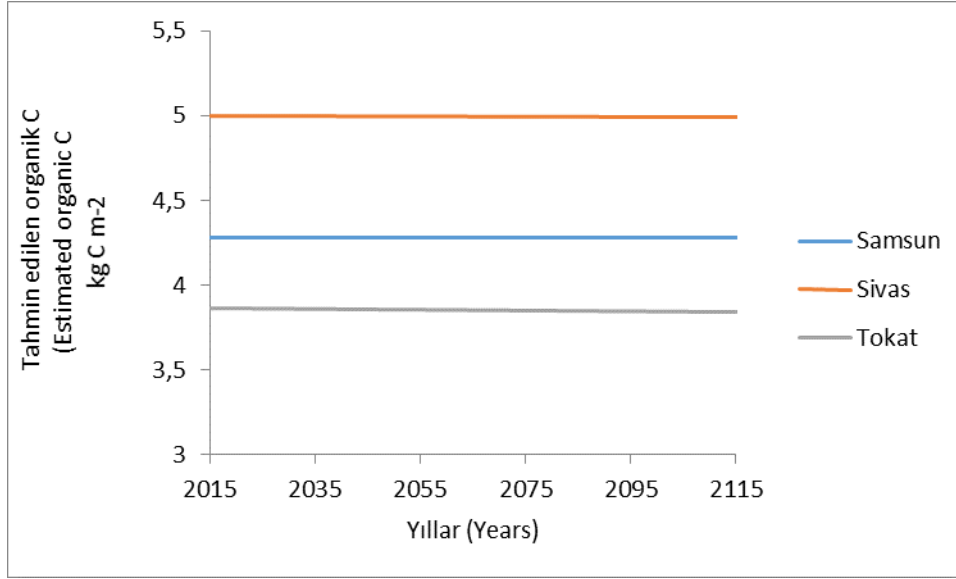
Century modeli Amerika birleşik devletleri küresel iklim değişiklikleri programı kapsamında hazırlanmış bir programdır. Bu program uzun vadede toprak verimliliği ve karbon stok durumlarının

değişimlerini inceleyen bir modeldir. Bu modelleme karbon, azot, fosfor ve sülfürün biyojeokimyasal olarak en iyi anlatan programdır. Yarı kurak ekosistemlerde organik madde ve besin zincirini inceleyerek C,N ve P'nin oranındaki uzun süreli değişimim lokal ve küresel ölçekte tespit edilmesinde kullanılmaktadır. Modelin temel araçları ekosistemin analiz edilmesini sağlamaktır. Bu kapsamda veri tutarlılığını test ederek ekosistem üzerine ekosistem yönetiminin ve iklimsel değişikliklerin etkilerini değerlendirmektedir. Bu süreçte biyokimsal süreçlerin anlaşılabilirliği arttıkça bu modellemenin ileriye doğru tahmin yapabilme kabiliyeti o oranda artmaktadır.

Toprak organik karbonu CENTURY4.6 modellemesi ile sümüle edilmiştir. CENTURY programı karasal ekosistemde toprak organik maddesinin muhtevasında var olan N azot, C karbon, P fosfor, S sülfür gibi 4 ana birleşenin modellemesinde kullanılan bir yöntemdir (Parton ve ark., 1987). Bu 4 ana bileşen aynı zamanda toprak organik maddesinin dekompozisyon karakterinin de göstermektedir. Bu modelleme çayır mera alanları için geliştirilmiştir. Fakat daha sonra yapılan uygulamalarda ekilebilir alanlarda başarılı olduğu gözlemlenmiştir (Kirschbaum ve Paul, 2002; Chiti ve ark., 2010).Century modellemesinde aylık ortalama maksimum ve minimum sıcaklıklar, aylık ortalama yağış verileri kullanılarak her bir organik maddenin parçalanma oranları hesap edilebilmektedir. Toprağın ilk 20 cm üst mineral kısmında toprak içerisindeki karbon miktarındaki değişimleri simüle etmektedir. Bu modelin çalışması için bölgeye has enlem, boylam değerleri, iklim verileri, toprak tekstür bilgileri, kütle yoğunluğu (hacim ağırlığı) ve bölgenin arazi kullanımına yönelik geçmiş durumunun analiz edilmesi gibi verilerin toplanması modelin çalışması için yeterli verilerdir. Bu veriler kullanılarak toprakta var olan organik karbon tahmin edilerek ve geleceğe dönük değişim modellenene bilir. Meteorolojik veriler bölgede var olan meteoroloji istasyonlarından alınarak yapılmıştır. Modelin çalışması için gerekli olan bazı toprak özellikleri belirlenmiş olan lokasyonlardan alınarak kullanılmıştır. Bunun yanında bitkisel üretimle ilgili parametrelerde örneklemenin yapıldığı yerlerden alınmıştır.

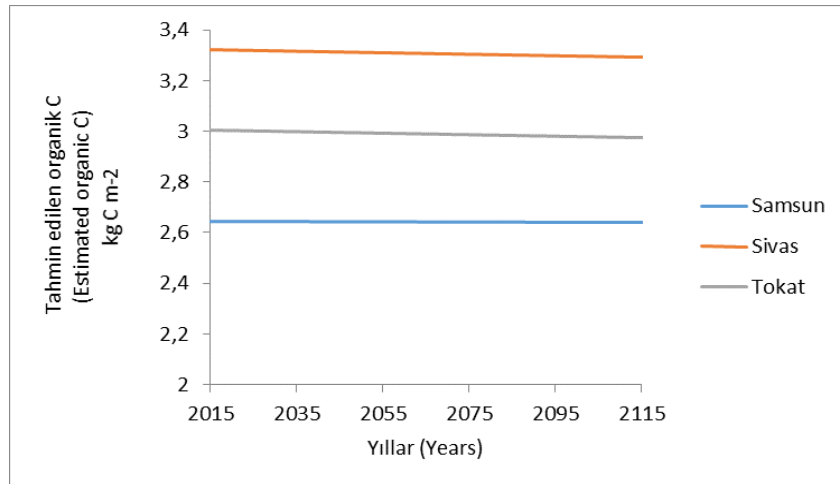
3.Bulgular ve Tartışma

Toprak tanecik dağılımı toprakta depo edilen toplam karbon miktarına etki eden diğer önemli bir unsurdur. Bu sebepten Century modellemesi ile farklı tekstür gruplarının farklı iklim koşullarında karbon miktarına olan etkisi tahmin edilmiştir. Şekil 1 de görüldüğü üzere aşırı killi toprak tekstüründe organik karbon miktarındaki değişim görülmektedir. Organik karbon tahminleri sırası ile Samsun merada 4,2 kg C m⁻², Sivas merada 5,0 kg C m⁻² ve Tokat merada 3,8 kg C m⁻² olarak tespit edilmiştir. Aynı tekstür grubunda depo edilen karbon miktarında farklılıkların oluşması doğaldır. Bu farklılıklara etki eden en önemli faktör yağış ve sıcaklıktır. Sıcaklık, yağış miktarı ve dağılımı, gece gündüz arasındaki sıcaklık farkları, toprağın kar altında kalma durumu, toprağın don olarak geçirdiği gün sayısı, infiltrasyon gibi birçok değişken depolanan karbon miktarını ve organik karbonun ne oranda parçalandığını etkilemektedir. Depo edilen toplam karbon miktarına etki eden diğer bir faktör ise fotosentezdir. İklimle bağlı olarak fotosentezi etkileyen bütün faktörlerde depo edilen toplam karbon miktarına etki etmektedir. Fotosentez ile beraber mera alanlarında aşırı otlatma gibi durumlarda depo edilen toplam karbon miktarına etki eder. Bu bilgilerin ışığı altında Samsun ve Tokat mera alanında yağışların yüksek olmasına rağmen depo edilen toplam karbon miktarının düşük olmasının nedeni aşırı otlatma olabilir çünkü bu bölgelerde mera otlatma gün sayısı karasal iklimle nazaran daha fazladır. Ayrıca karasal iklim bölgesi olan Sivas merada toplam karbon miktarının yüksek çıkmasının nedeni ise bu bölge topraklarının kış ayları boyunca yaklaşık 5 ay gibi bir sürede don olarak kalması, toprağın kar altında kalma süresinin yüksek olması organik karbonun ayrışma hızını yavaşlatmakta, arazi otlatma gün sayısının diğer bölgelere göre düşük olması da bir diğer sebep olarak gösterilebilir. Üç farklı bölgede ki organik karbon miktarının diğer tekstürel gruplarına nazaran yüksek çıkmasının sebebi ise aşırı killi toprakta organik karbonun korunması ile açıklanabilir. Toprakta kil miktarı arttıkça tutulan su ve organik karbon miktarı da doğru orantılı olarak artmaktadırToprakta kil miktarı ile depo edilen organik karbon miktarı doğrusal bir ilişki içerisinde. Amerika Birleşik Devletleri Teksas eyaletinde 21 mera arazisinde yüzey toprağında yaptıkları araştırmada toprak kil içeriği ile toprak organik karbonu arasında pozitif korelasyonun olduğunu rapor etmişlerdir (Amelung ve ark., 1998). Dalal ve ark., (1996) Kanada da yaptıkları araştırmada mera arazilerinin yüzey topraklarında organik karbon miktarının toprak kil içeriği ile ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Tropik bölgelerde yaptıkları araştırmada toprak kil içeriği organik karbon miktarını artırmıştır (Feller 1997).



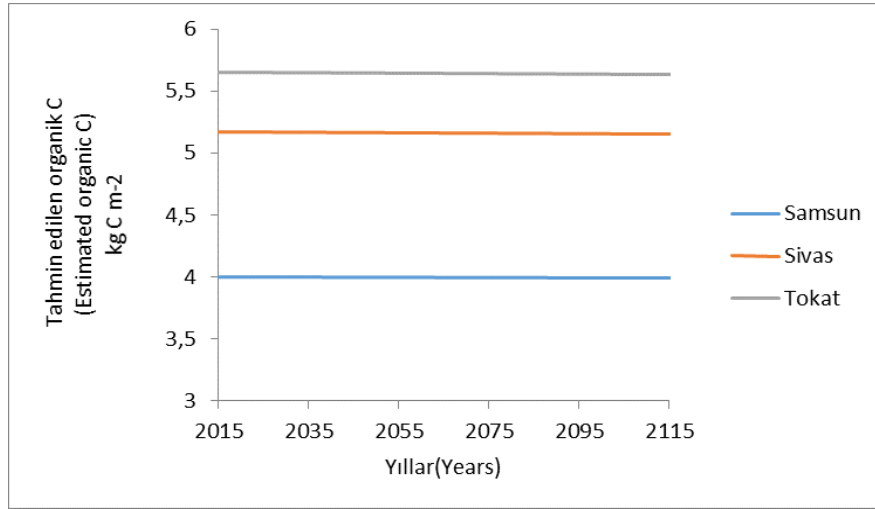
Şekil 1 Aşırı killi tekstürde topraktaki toplam karbon miktarının değişimi.

Şekil 2’de aşırı kumlu toprak tekstüründe organik karbon miktarındaki değişim tahmin edilmiştir. Bu tahminler sırasıyla ile Samsun merada 2,6 kg C m⁻², Sivas merada 3,3 kg C m⁻² ve Tokat merada 3,0 kg C m⁻² olarak tespit edilmiştir. Bölgeler arası değişim incelendiğinde organik karbon miktarları Samsun merada depo edilen karbon miktarının Sivas ve Tokat’ta göre daha az olduğu görülmektedir. Bu durumun en mantıklı açıklaması yağış ve sıcaklığa bağlı olarak organik karbonun alt katmanlara taşınması ve hızlı ayrışması olarak düşünülebilir. Organik maddenin parçalanması, minerilizasyon koşullarının yüksek olması toprakta organik karbonun parçalanmasına neden olmuş olabilir bu ise depo edilen toplam organik karbon miktarının azalması sonucunu doğurmuştur. Benzer çalışmalar organik maddenin minerilizasyonun kumlu topraklarda killi topraklara nazaran daha hızlı gerçekleştiğini ortaya koymakta ve bu sebepten kumlu topraklardaki organik karbon miktarının killi topraklara nazaran daha az olduğu belirtilmiştir (Catroux ve ark., 1987; Ladd ve ark., 1990; Hassink ve ark., 1990; Verberne ve ark., 1990).



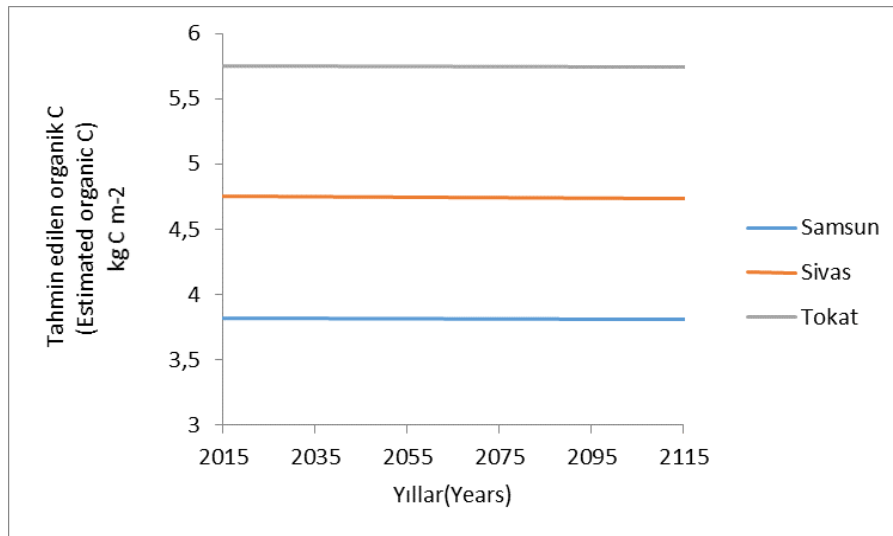
Şekil 2. Kumlu tekstüre sahip toprakta organik karbon miktarının değişimi.

Şekil 3’de killi tın toprak tekstürün de karbon miktarındaki değişim görülmektedir. Samsun merada 3,9 kg C m⁻², Sivas merada 5,1 kg C m⁻² ve Tokat merada 5,6 kg C m⁻² olarak tespit edilmiştir. Bölgesel farklılıklar bu tekstür gurubunda da görülmektedir. Killi tın arazide Samsun mera arazisinin toplam depo edilen karbon miktarı Sivas ve Tokat mera arazisinde kıyasla daha düşük çıkmıştır.



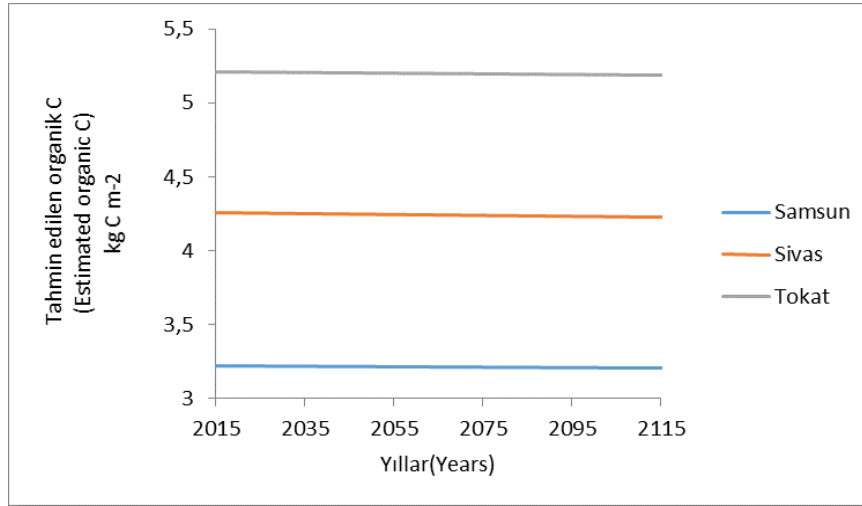
Şekil 3. Killi tın toprakta organik karbon miktarındaki değişim.

Şekil 4’de kumlu kil toprak örneğinde karbon miktarındaki değişim görülmektedir. Samsun merada $3,8 \text{ kg C m}^{-2}$, Sivas merada $4,7 \text{ kg C m}^{-2}$ ve Tokat merada $5,7 \text{ kg C m}^{-2}$ olarak tespit edilmiştir. Kumlu kil tekstür grubunda en yüksek toplam karbon miktarı Tokat merada tahmin edilmiştir. Tokat mera alanında kil miktarının artışı depo edilen toplam karbon miktarının artmasını sağlamıştır.



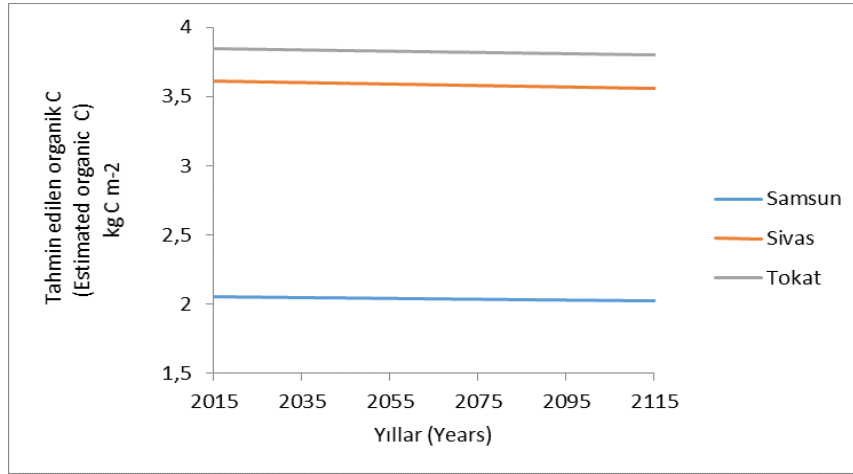
Şekil 4. Kumlu kil toprakta organik karbon miktarındaki değişim.

Şekil 5’de kumlu killi tın toprakta organik karbon miktarı görülmektedir. Samsun merada $3,2 \text{ kg C m}^{-2}$, Sivas merada $4,2 \text{ kg C m}^{-2}$ ve Tokat merada $5,2 \text{ kg C m}^{-2}$ olarak tespit edilmiştir. Kumlu kil örneğinde organik karbondaki en yüksek düşüş Samsun ili merasında görülmüştür. Bölgeler arasında tekstürel farklılıkların olmamasına karşın iklim verilerindeki değişim bu farkın oluşmasına neden olmuştur. Topraktaki organik karbon miktarı toprağın tekstürüne, yağış miktarına, biyolojik çeşitliliğe, kil tipine, pH bağlı olarak ta değişim gösterdiği bir çok bilim adamı tarafından tecrübe edilmiştir. (Boudot *ve ark.*, 1988; Burke *ve ark.*, 1989; Condon *ve ark.*, 1993)



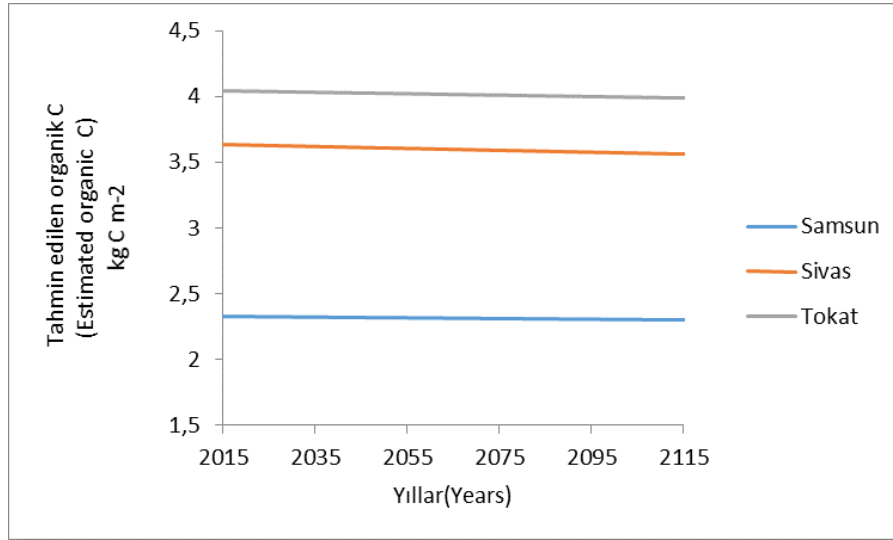
Şekil 5. Kumlu killi tın toprakta organik karbon miktarındaki değişim.

Şekil 6’da kumlu tın toprakta organik karbon miktarındaki değişim görülmektedir. Samsun merada $2,0 \text{ kg C m}^{-2}$, Sivas merada $3,6 \text{ kg C m}^{-2}$ ve Tokat merada $3,8 \text{ kg C m}^{-2}$ olarak tespit edilmiştir. Kumlu tın toprakta bünyenin hafiflemesi ile toplam karbon miktarının giderek düşmesi bütün bölgelerde gözlenmiştir. Toplam depo edilen karbon miktarı için arazi ölçümleri ve tahminler incelendiğinde tanecik dağılımında kil yüzdesinin önemli olduğu görülmüştür. (Burke ve ark., 1989) organik birleşiklerin killer ile arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yaptıkları çalışmada killerin toprak içerisindeki konsantrasyonunun artması organik karbon miktarını artırdığını tespit etmişlerdir.



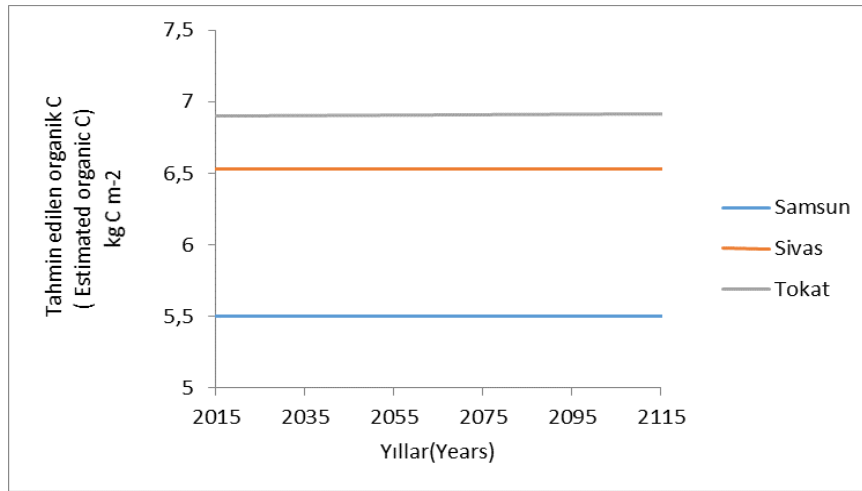
Şekil 6. Kumlu tın toprakta organik karbon miktarındaki değişim.

Şekil 7’de silt toprakta organik karbon miktarındaki değişim görülmektedir. Samsun merada $2,3 \text{ kg C m}^{-2}$, Sivas merada $3,6 \text{ kg C m}^{-2}$ ve Tokat merada $4,0 \text{ kg C m}^{-2}$ olarak tespit edilmiştir. Siltli toprak örneğinde bütün bölge meralarında toplam depo edilen karbon miktarında bir düşüş görülmüştür. Bu düşüş en fazla Samsun mera alanında görülmüştür. Sivas ve Tokat mera alanındaki düşüşler önemsizmeyecek kadar az gerçekleşmiştir. Organik karbon miktarının toprakta depo edilmesine etki eden en önemli unsurlardan biriside iklim şartlarıdır. Samsun ilinde ortalama yağış miktarının diğer illere nazaran daha fazla olması organik madde miktarındaki aşırı düşüşün mantıklı açıklaması olabilir.



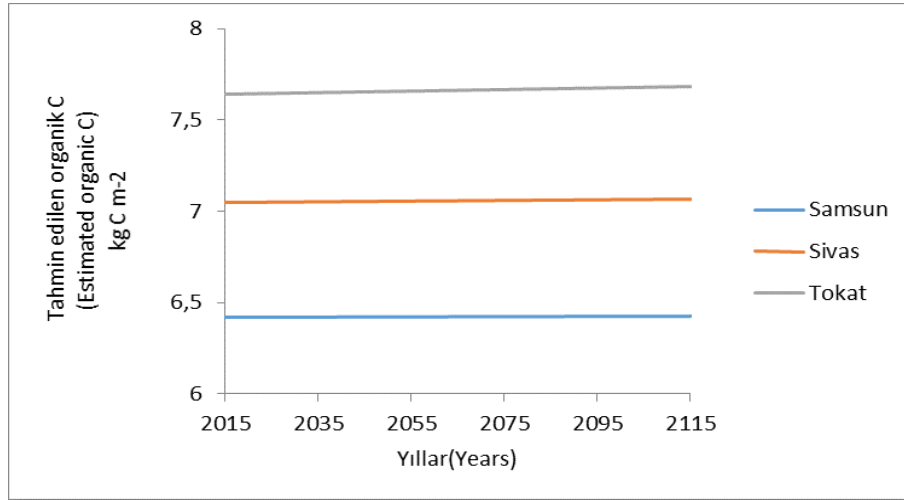
Şekil 7. Silt toprakta organik karbon miktarındaki değişim.

Şekil 8’de siltli kil toprakta organik karbon miktarındaki değişim görülmektedir. Samsun merada 5,5 kg C m⁻², Sivas merada 6,5 kg C m⁻² ve Tokat merada 6,9 kg C m⁻² olarak tespit edilmiştir. Siltli kil toprak tekstüründe bütün meralarda organik karbon miktarında bir artışın olduğu görülmektedir. Kil oranının artışının toplam depo edilen karbon miktarının artırdığı görülmektedir. Kil yüzdesinin artışı toprak organik karbonunun tutunmasını artırmaktadır.



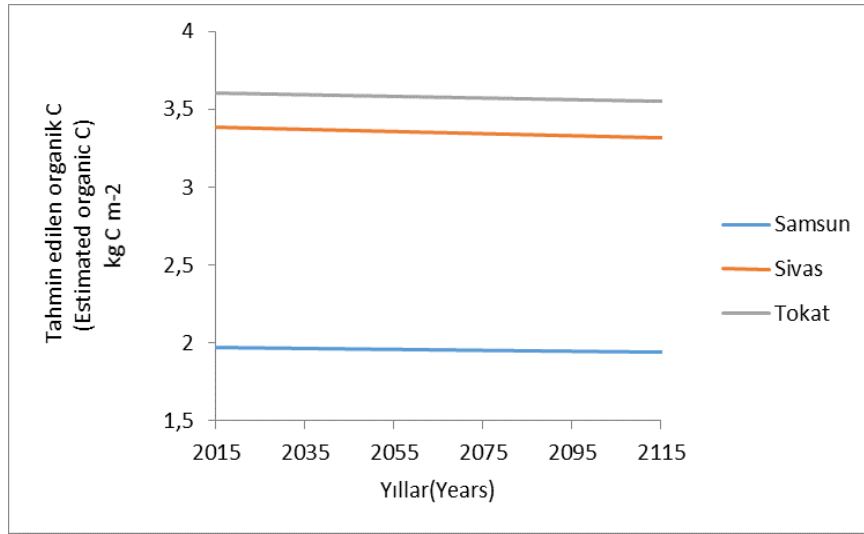
Şekil 8. Siltli kil toprakta organik karbon miktarındaki değişim.

Şekil 9’da siltli killi tın toprakta organik karbon miktarındaki değişim görülmektedir. Samsun merada 6,4 kg C m⁻², Sivas merada 7,0 kg C m⁻² ve Tokat merada 7,6 kg C m⁻² olarak tespit edilmiştir. Siltli killi tın toprak örneğinde çalışmanın gerçekleştirildiği bütün meralarda toplam karbon miktarlarında bir artış görülmüştür. En fazla depo edilen karbon miktarı Tokat da görülmektedir.



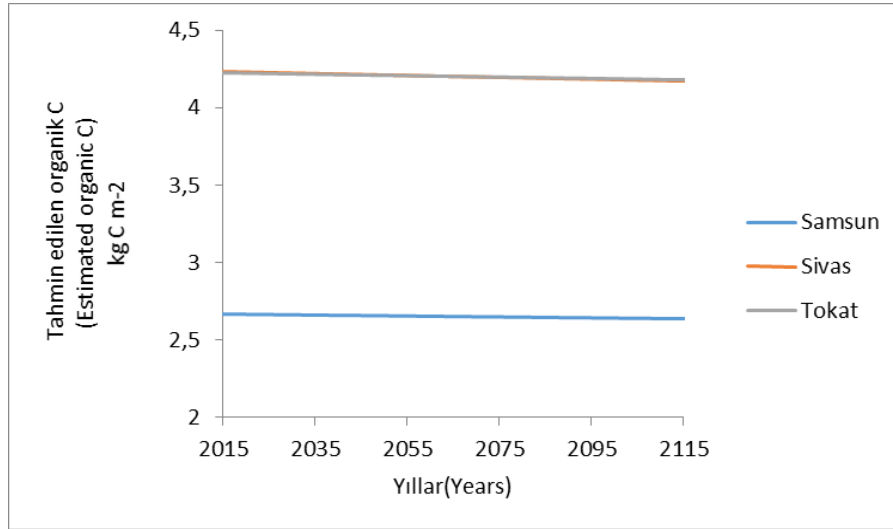
Şekil 9. Siltli killi tın toprakta organik karbon miktarındaki değişim.

Şekil 10'da siltli tın toprakta organik karbon miktarındaki değişim görülmektedir. Samsun merada 1,9 kg C m⁻², Sivas merada 3,3 kg C m⁻² ve Tokat merada 3,6 kg C m⁻² olarak tespit edilmiştir. Siltli tın örneğinde depo edilen toplam karbon miktarı bütün bölgelerde düşüş göstermiştir. Bu durum kil oranının düşmesi ile depo edilen karbon miktarının düşmesinin bir sonucudur. En yüksek düşüş Samsun mera alanında görülmektedir. Sivas ve Tokat meralarındaki düşüş ise önemsizmeyecek kadar küçük olmuştur.



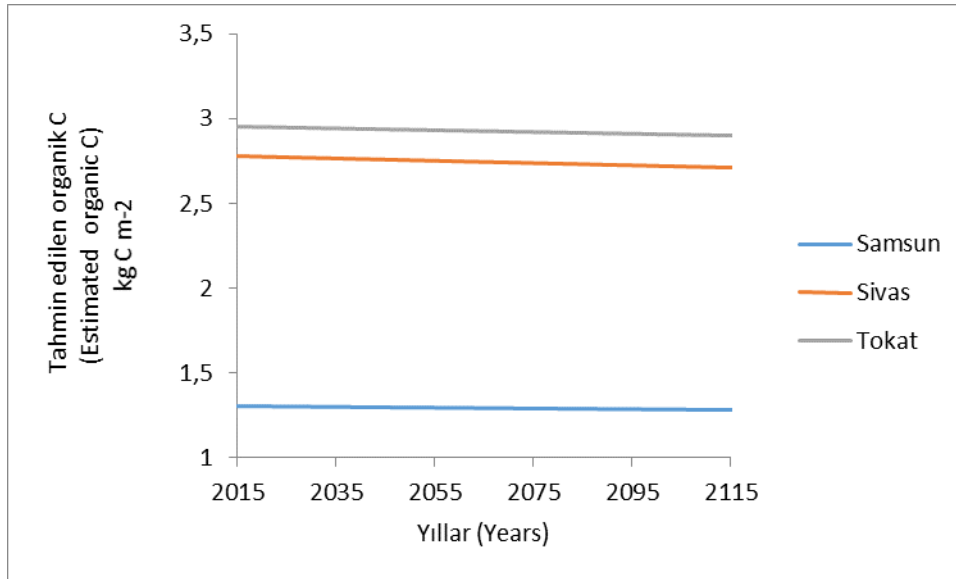
Şekil 10. Siltli tın toprakta organik karbon miktarındaki değişim.

Şekil 11'de tın toprakta organik karbon miktarındaki değişim görülmektedir. Samsun merada 2,6 kg C m⁻², Sivas merada 4,2 kg C m⁻² ve Tokat merada 4,2 kg C m⁻² olarak tespit edilmiştir. Tınlı toprak örneğinde en yüksek düşüş Samsun merada gerçekleşmiştir. Organik karbon miktarının topraktaki miktarına etki eden önemli faktörlerden biriside iklim şartlarıdır. Yüksek sıcaklık ve ortalama yağış miktarının yüksekliği nedeni ile Samsun mera koşullarında organik karbon miktarında aşırı düşüş gözlenmiştir. Benzer sonuçlar diğer bilim adamları tarafından tecrübe edilmiştir. Toprağın pedojenik özellikleri gibi organik karbon, pH ve kil konsantrasyonu arazi kullanımı, iklimsel değişiklikler, sıcaklık ve yağış miktarının fazlalığı ile ileriki zamanlarda toprağın organik karbon miktarını etkileyeceğini tespit etmişlerdir. (Boot ve ark., 2015). Yüksek sıcaklık ve yağışların topraktaki organik maddenin mineralizasyonunu artırdığı bu da kök bölgesinde depo edilen karbon miktarının azalmasına sebep olduğu kanısına varmışlardır (Cola ve ark., 1993).



Şekil 11. Tın toprakta organik karbon miktarındaki değişim.

Şekil 12’de tınlı kum toprakta organik karbon miktarındaki değişim görülmektedir. Samsun merada $1,3 \text{ kg C m}^{-2}$, Sivas merada $2,7 \text{ kg C m}^{-2}$ ve Tokat merada $2,9 \text{ kg C m}^{-2}$ olarak tespit edilmiştir. Toprak tanecik yapısında kil miktarının azalması depo edilen toplam karbon miktarının olumsuz yönde etkileyerek düşmesine neden olmaktadır. (Nichols, 1984) yaptığı çalışmada toprak organik karbon ile toprak kil konsantrasyonu arasındaki güçlü bir kolaratif ilişki olduğunu rapor etmiştir. (Sims ve ark., 1986) yaptıkları araştırmada sıcaklık ve yağışın topraktaki kil ve organik karbon miktarına olan etkilerini araştırarak toprak organik karbon miktarı ve kil konsantrasyonunun sıcaklık ve yağışla değiştiğini rapor etmişlerdir.



Şekil 12. Tınlı kum toprakta organik karbon miktarındaki değişim.

Sonuç olarak Century modellemesi ile yapılan organik karbon tahmininde toprak tanecik dağılımı organik karbon miktarını önemli düzeyde etkilemektedir. Özellikle topraktaki kil miktarının artışı depo edilen organik karbon miktarının artmasını sağlarken topraktaki kum miktarının artışı depo edilen organik karbon miktarının azalmasına neden olmaktadır. Model 3 farklı iklim koşulunda yapılan çalışmada toprak organik karbon miktarının yağış, sıcaklık, topraktaki kil ve kum miktarına göre değişim gösterdiğini bir kez daha ortaya koymaktadır. Benzer çalışmaları (Kirschbaum, 1995) yüksek sıcaklık ve aşırı yağışların toprak organik maddesinin minerilizasyonun artmasına neden olduğundan toprakta depo edilen karbon miktarının yüzdesi giderek düşmekte olduğunu ispatlamıştır. (Cola ve ark., 1993) yüksek sıcaklık ve yağışların topraktaki organik maddenin minerilizasyonunu artırdığı bu da

kök bölgesinde depo edilen karbon miktarının azalmasına sebep olduğu kanısına varmışlardır. (Sims ve ark., 1986) yaptıkları araştırmada sıcaklık ve yağışın topraktaki kil ve organik karbon miktarına olan etkilerini araştırarak toprak organik karbon miktarı ve kil konsantrasyonunun sıcaklık ve yağışla değiştiğini rapor etmişlerdir. (Davidson v e ark., 2006) sıcaklıkların ve yağışın artması ile toprak organik karbonunun parçalanmasının arttığını rapor etmişlerdir. (Post ve ark.,1982) kurk karasal iklimin hakim olduğu topraklarda yıllık yağış, toprak tekstürü ile toprak organik karbon miktarı arasında pozitif kolerasyonun olduğunu ıspatlamıştır.

4. Teşekkür

Bu çalışmada emeğini esirgmeden değerli katkılar sağlayan tez danışmanım Prof. Dr. Rasim Koçyiğit, Doç. Dr. İrfan Oğuz hocama teşekkür ederim

5. Kaynaklar

Amelung, W., Zech, W., Zhang, X., Follett, R.F., Tiessen, H., Knox, E., Flach, K.W., 1998. Carbon, nitrogen, and sulfur pools in particle-size fractions as influenced by climate. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 62:172–181

Burke, I.C., C.M. Yonker, W.J. Parton, C.V. Cole, K. Flach, D.S. Schimel. 1989. Texture, climate, and cultivation effects on soil organic matter context in U.S. grassland soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 53:800-805.

Busso, C.A., Brevedan, R.E., Flemmer, A.C., Bolletta, A.I. (2003), Morphophysiological and Demographic Responses of Perennial Grasses to Defoliation under Water Stress. In: Hemantaranjan, A. (Ed.), *Advance Plant Physiology/Plant Molecular Biology*. Scientific Publishers, Jodhpur, India, pp. 341–395.

Burke, I.C., C.M. Yonker, W.J. Parton, C.V. Cole, K. Flach, D.S. Schimel. 1989. Texture, climate, and cultivation effects on soil organic matter context in U.S. grassland soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 53:800-805.

Boudot J. P., Brahim A. B. H. and Chone T. (1988) Dependence of carbon and nitrogen mineralization rates upon amorphous metallic constituents and allophanes in highland soils. *Geoderma* 42, 245-260.

Boot, C.M., Haddix, M., Paustian, K., Cotrufo, M.F., 2015. Distribution of black carbon in ponderosa pine forest floor and soils following the High Park wildfire. *Biogeosciences* 12, 3029–3039

Catroux G, Chaussod R, Nicolardot B (1987) Assessment of nitrogen supply from the soil. *R.R. Acad Agric Francais* 3:71- 79

Chiti, T., Papale, D., Smith P., Dalmonech, D., Matteucci, G., Yeluripati, J., Rodeghiero, M., Valentini, R. 2010. Predicting changes in soil organic carbon in mediterranean and alpine forests during the Kyoto Protocol commitment periods using the CENTURY model *Soil Use and Management*, December, 26, 475–484

Condon L. M., Tiessen H., Trasar-Cepeda C., Moir J. O. and Stewart J. W. B. (1993) Effects of liming on organicmatter decomposition and phosphorus extractability in anacid humic Ranker soil from Northwest Spain. *Biology andFertility of Soils* 15, 279-284.

Dalal, R.C., Bridge, B.J., 1996. Aggregation and organic matter storage in subhumid and semi-arid soils. In: Carter, M.R., Stewart, B.A. (Eds.), *Structure and Organic Matter Storage in Agricultural Soils*. Advances in Soil Science. Lewis Publishers, Boca Raton, FL, pp. 263–307

Davidson, E.A., Janssens, I.A., 2006. Temperature sensitivity of soil carbon decomposition and feedbacks to climate change. *Nature* 440 (7081), 165.

Dube, S., (1999). Effects of Moisture and Defoliation Regime on Performance of Grass in Semi-arid Rangelands. In: Eldbridge, D., Freudenberger, D. (Eds.), VIth International Rangeland Congress, Australia, p. 273

Feller, C., Beare, M.H., 1997. Physical control of soil organic matter Dynamics in the tropics. *Geoderma* 79, 69–116 Kirschbaum, M.U.F., Paul, K.I. 2002. Modelling C and N dynamics in forest soils with a modified version of the CENTURY model. *Soil Biology and Biochemistry* 34, 341–354

Flemmer, A.C., Busso, C.A., fernández, O.A., Montani, T., (2002). Root Growth, Appearance and Disappearance and Disappearance in Perennial Grasses: Effects of the Timing of Water Stress with or Without Defoliation. *Can. J. Plant Sci.* 82, 539–547.

Flemmer, A.C., BUSO, C.A., FERNA'NDEZ, O.A., MONTANI, T., (2003). Effects of Defoliation under Varying soil Water Regimes on Aboveground Biomass of Perennial Grasses. *Arid Soil Res. Manage.* 17, 139–152

Ghebrehiwot, H.M., FYNN, R.W.S., MORRIS, C.D., KIRKMAN, K.P., (2006). Shoot and Root Biomass Allocation and Competitive Hierarchies of Four South African Grass Species on Light, Soil Resources and Cutting Gradients. *Afr. J. Range For. Sci.* 23, 113–122

Ladd JN, Amato M, Jocteur-Monrozier L, Van Gestel M (1990) Soil microhabitats and carbon and nitrogen metabolism. In: *Proc 14th Int Congr Soil Sci*, August 12-18, 1990, Kyoto, Japan, vol III, pp 82-87

Martinez Hassink J, Scholefield D, Blatern P (1990) Nitrogen mineralization in grassland soils. In: Gaborcik N, Krajcovic V, Zimkova M (eds) *Proc 13th General Meeting of the European Grassland Federation*, vol II. Banscka Bystrica, Tszechoslovakia, pp 25-32

Nichols, J.D., 1984. Relation of organic carbon to soil properties and climate in the southern Great Plains. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 48, 1382–1384.

Oesterheld, M., LORETÍ, J., SEMMARTÍN, M., SALA, O.E., (2001). Inter-annual Variation in Primary Production of a Semi-arid Grassland Related to Previous-year Production. *J. Veg. Sci.* 12, 137–142.

Parton, W.J., Schimel, D.S., Cole, C.V., Ojima, D.S., 1987. Analysis of factors controlling soil organic matter levels in Great Plains grasslands. *Soil Science Society of America Journal*, 51, 1173–1179.

Post WM, Emanuel WR, Zinke PJ, Stangenberger AG (1982) Soil carbon pools and world life zones. *Nature* 298:156–159

Rodriguez, M.V., BERTILLER, M.B., BÍSIGATO, A., (2007). Are Fine Roots of Both Shrubs and Perennial Grasses Able to Occupy the Upper Soil Layers A Case study in the Arid Patagonian Monte with Non-seasonal Precipitation. *Plant Soil* 300, 281–288.

Sims, Z.R., Nielsen, G.A., 1986. Organic carbon in Montana soils as related to clay content and climate. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 50, 1269–1271.

Snyman, H.A., (1998). Dynamics and Sustainable Utilization of the Rangeland Ecosystem in Arid and Semi-arid Climates of Southern Africa. *J. Arid Environ.* 39, 645–666.

Snyman, H.A., (1999). Quantification of the Soil-water Balance under Different Veld Condition Classes in a Semi-arid Climate. *Afr. J. Range For. Sci.* 16, 108–117.

Snyman, H.A., (2005). Influence of Fire on Root Distribution, Seasonal Root Production and Root/Shoot Ratios in Grass Species in a Semi-arid Grassland of South Africa. *S. Afr. J. Bot.* 71, 133–144

Snyder, K.A., Tartowski, S.L., (2006). Multi-scale Temporal Variation in Water Availability: Implications for Vegetation Dynamics in Arid and Semi-arid Ecosystems. *J. Arid Environ.* 65, 219–234.

Verberne EL J, Hassink J, De Willigen P, Groot J JR, Van Veen JA (1990) Modelling organic matter dynamics in different soils. *Neth J Agric Sci* 38:221-238

White, C.S., Loftin, S.R., Aguilar, R., (1997). Application of Biosolids to Degraded Semiarid Rangeland: Nine Year Responses. *J. Environ. Qual.* 26, 1663–1671

Wiegand, T., Snyman, H.A., Kellner, K., Paruelo, J.M., (2004). Do Grasslands have a Memory: Modeling Phytomass Production of a Semi-arid South African grassland. *Ecocystems* 7, 243–258.

Yapay Olarak Eğimlendirilmiş Bitki Örtüsüz Şev ile Orman Arazisinin Toprak Aşınımına Duyarlılığının Karşılaştırılması

İrfan Oğuz, Rasim Koçyiğit, Saniye Demir

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi- Tokat
*email:Irfa.n.oguz@gop.edu.tr

Özet

Son yıllarda hızlı şehirleşme ve endüstrileşme arazilere insan müdahalelerine yol açmıştır. Eğimli şevler, yüzey toprak özelliklerinde değişikliklere yol açarak toprak aşınımına duyarlılığını etkileyebilir. Bununla birlikte, farklı eğimlerde toprak aşınmasındaki değişimleri ele alan çalışmalar az sayıdadır. Bu çalışma, aynı toprak grubunda, yapay olarak eğimlendirilmiş, örtüsüz şev ile doğal eğimini muhafaza eden orman arazisinin toprak aşınabilirliği üzerindeki etkilerini karşılaştırmak amacıyla yürütülmüştür. Çıplak toprak, 1990 yılında yapay olarak yaklaşık % 30 oranında eğimlendirilmiştir. Arazinin bu bölgesi hızlandırılmış erozyona maruz kalıştır. Aynı dönemde eğimlendirilmiş arazinin bitişğinde yer alan arazinin şekli değiştirilmeden arazi kullanımı meradan ormana dönüştürülmüştür. Orman arazisi % 12 eğime sahiptir. Çalışmada, iki bitişik alanın toprak aşınımına duyarlılığı karşılaştırıldı. Bu amaçla farklı arazi kullanımına sahip, eğimli alanlardan toplam 30 adet toprak örneği alınmıştır. Her iki eğim bölümü için istatistiksel fark Mann-Whitney U (MWU) testi ile karşılaştırılmıştır. Bulgulara göre orman alanı (0.08) çıplak eğimli araziye (0.12) göre daha düşük aşınımına duyarlılık göstermiştir.

Aanaktar Kelimeler: *Aşınım duyarlılık, Toprak özellikleri, Toprak nemi, eğim, Tokat*

Comparison of Soil Erodibility of an Artificially Sloped Bare Land and Forestland

Abstract

Rapid urbanization and industrialization lead to human intervention on land surfaces in the past several decades. The adjustment of slope use can alter the near soil surface characteristics and thus likely affects soil erodibility. However, few studies have been carried out to assess the variations in soil erodibility under different slopes. This study was conducted to compare the effects of artificially sloped bare soil and natural slope with forest on soil erodibility in a same soil group. The bare soil is artificially sloped with about %30 in 1990. There was actual erosion in this location of the area. At the same date, near sloped area are converted to forestland from grassland without any attempt to change landform. The forestland has %12 slope. In the study, the soil erodibility of the two adjacent areas were compared. Totally 30 topsoil samples collected from both different landuse and sloped area. The statistical differences in both slope segments were investigated by Mann-Whitney U (MWU) test. According to this findings, forest land showed lower erodibility (0.08) than bare sloped land (0.12).

Keywords: *Soil erodibility, soil properties, soil moisture, slope, Tokat*

1.Giriş

Toprak aşınım duyarlılığı, Üniversal Toprak Kaybı eşitliği (USLE) ve Revize Üniversal Toprak Kaybı eşitliğinde (RUSLE) doğrudan K faktör olarak tanımlanmaktadır (Olson ve Wischmeier, 1963; Sanchiset ve ark., 2008). K Faktör değeri standart parsel için (% 9 eğim ve 22.1 m eğim uzunluğu), yıllık toprak kaybının her bir birim yağış erozyon indeks değerine oranı olarak belirlenmektedir (Olson ve Wischmeier, 1963; Wischmeier ve Smith, 1978). Ancak K faktör değerinin deneysel olarak hesaplanması zaman ve maliyet bakımından yaygın bir uygulama değildir. Bilimsel çalışmalarda çoğunlukla K faktör değerleri bir abak yardımıyla hesaplanabilmektedir. Bu abak çok sayıda deneysel parsel verilerinin istatistiksel olarak değerlendirilmesi sonucu geliştirilmiştir (Wischmeier ve Smith, 1978).

2. Materyal ve Metot

Çalışmanın yürütüldüğü Tokat yöresi Yozgat, Sivas, Amasya ve Ordu illeriyle çevrilidir. Orta Anadolu ile Karadeniz Bölgesi arasında yer almakta oluşundan dolayı geçit iklim karakterine sahiptir. Yarı kurak iklim koşullarının hüküm sürdüğü yörede ortalama sıcaklık 12.6°C ve yıllık ortalama yağış 452 mm'dir.

Araştırma yeri 1999 yılına kadar doğal eğimli mera arazisi iken, bu tarihte insan müdahalesi ile doğal yapısı bozulmuştur. Arazinin bir kısmı tesviye amacıyla şevlendirilmiş ve şevin devamında yer alan arazinin doğal topoğrafik yapısına müdahale edilmeksizin çam ağaçları dikilmek suretiyle ağaçlandırılmıştır. Çalışmada bitki örtüsü bulunmayan şev ile bitişiğinde yer alan orman arazisinin, yaklaşık 20 yıldır değişen koşullara bağlı olarak aşınımına duyarlılıklarında olası farklılıklar araştırılmıştır.

Her iki uygulamanın aşınımına duyarlılığa etkisini belirlemek amacıyla, toprak örnekleri her iki arazi türünden ayrı ayrı olmak üzere, 0-0.2 m derinlikten alınmıştır. Toprak örnekleri laboratuvarda kurutulduktan sonra 2-mm' lik elekten geçirilmiştir. Toprak örneklerinde toprak organik maddesi Walkley-Black yöntemi ile, tekstür bouyous hidrometre yöntemine göre, çok ince kum analizi elek analizi ile, hidrolik kondaktivite sabit seviyeli permeametre yöntemi ile yapılmıştır (Tüzüner, 1990).

Toprak aşınımına duyarlılığı yağış ve yüzey akış yoluyla toprakların erozyona hassasiyetlerini tanımlamaktadır. Rakamsal bir değer olan aşınımına duyarlılık değeri $0-1 \text{ t h ha MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1} \text{ ha}^{-1}$ arasında değişir ve 1'e yaklaşan değerler yüksek aşınabilirlik eğilimi anlamına gelmektedir. Araştırma yeri topraklarının aşınımına duyarlılıkları alınan toprak örneklerinde yapılan analizler ve arazide yapılan değerlendirmeler sonucunda Eşitlik 1 yardımıyla belirlenmiştir (Foster ve ark., 1991).

$$100K=2.1M^{1.14} [10]^{-(4)} (12-a)+3.25(b-2)+2.5(c-3) \quad (\text{Eşitlik 1})$$

Burada, K Toprak aşınımına duyarlılığı ($\text{t h ha MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1} \text{ ha}^{-1}$); M zerre irilik parametresi; a organik madde kapsamı (%), b Toprak strüktür kodu (çok ince granüler: 1, ince granüler: 2, orta veya kaba granüler: 3, ve blok, levhasal veya massif strüktür: 4), bu değer arazide doğrudan belirlenmiştir; c toprak geçirgenlik sınıfı (hızlı: 1, orta-hızlı: 2, orta: 3, yavaş-orta: 4, yavaş: 5, ve çok yavaş: 6).

Her iki uygulamanın aşınımına duyarlılığa etkisi istatistiksel olarak araştırılmıştır. Orman örtüsü altında yer alan arazilere ait aşınımına duyarlılık değerlerinin normal dağılım göstermemesi nedeniyle Mann-Whitney U (MWU) testi (Sokal and Rohlf, 1995; Nachar, 2008) tercih edilmiştir. Bu test normal dağılım gösterip göstermemesi dikkate alınmaksızın iki bağımsız grup arasında farklılığın önemli olup olmadığına karar vermede yaygın olarak kullanılan bir nonparametrik bir testtir.

3. Bulgular ve Tartışma

Birbirine bitişik konumda bulunan şev ile orman vejetasyonunu temsil eden 15'er noktadan yüzey toprak örnekleri alınmıştır. Toprakların bünye, çok ince kum, hidrolik geçirgenlik ve strüktür tanımlamaları yapılarak Eşitlik 1 yardımıyla aşınımına duyarlılıkları belirlenmiştir (Çizelge 1). Orman örtüsü altında yer alan toprakların ortalama K faktör değeri $0.08 \text{ t h ha MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1} \text{ ha}^{-1}$ olmuştur. Bitki örtüsü şev arazi ise ortalama $0.12 \text{ t h ha MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1} \text{ ha}^{-1}$ aşınımına duyarlılık değeri göstermiştir. Şev arazinin erozyon eğilimi orman örtüsü altındaki toprağa göre 1.5 kat daha fazla olmuştur.

Bitkisiz şev arazi ile orman vejetasyonu altında yer alan toprakların aşınımına duyarlılık değerleri Mann-Whitney U (MWU) testi ile istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Test sonucuna göre her iki grubun medyanları benzerlik göstermemiş ve aralarındaki fark %5 düzeyinde önemli bulunmuştur ($p=0.02$). Bu sonuca göre arazinin eğiminin artırılması, bitkisiz hale getirilmiş olması toprakların aşınımına duyarlılıklarını artırarak erozyona karşı daha dayanıksız bir duruma gelmesine yol açmıştır.

Çizelge 1. Bitkisiz şev ve orman vejetasyonu aşınımına duyarlılık değerleri

K Faktör, t ha h ha ⁻¹ MJ ⁻¹ mm ⁻¹	
Bitkisiz Şev	Orman
0.012	0.007
0.030	0.012
0.019	0.006
0.014	0.008
0.012	0.006
0.011	0.008
0.007	0.006
0.010	0.006
0.008	0.009
0.011	0.013
0.012	0.009
0.011	0.013
0.007	0.003
0.011	0.008
0.006	0.006

Çıplak şev arazisi ile orman örtüsü altındaki arazinin bazı tanımlayıcı istatistik değerleri Çizelge 2’de karşılaştırmalı olarak verilmiştir. İlgili çizelgeden anlaşılaacağı üzere özellikle şev arazide daha yüksek varyasyon görülmektedir. Varyasyonun artmış olması şev arazide daha yüksek çölleşme eğiliminin mevcudiyetine işaret etmektedir.

Çizelge 2. Bitkisiz şev ve orman vejetasyonu aşınımına duyarlılık değerlerinin bazı istatistiksel değerleri

Arazi Kullanım Türü	Minimum	Maksimum	Ortalama	St. Sapma	Değişim Katsayısı
Çıplak Şev	0.006	0.030	0.012	0.0102	84.442
Orman	0.003	0.013	0.008	0.0041	51.031

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre toprakların aşınımına duyarlılıkları insan müdahaleleri ile olumlu ya da olumsuz yönde etkilenebilmekte oluşudur. Düşen yağış, eğim ve toprak özelliklerine doğrudan müdahale son derece sınırlıdır. Ancak bitki seçimi, eğime dik sürüm ve toprakların aşınımına duyarlılık değerlerini azaltacak olumlu müdahalelerle düşük maliyetle erozyonu kontrol edilebilir seviyeye indirmek mümkündür. Çalışmamızda, tek başına ağaçlandırma ve toprak fiziksel özelliklerinde yapılan olumlu geliştirme sonucunda toprakların aşınımına duyarlılıklarını azaltmak suretiyle güncel erozyonun 1.5 kat azaltılabileceği ortaya konulmuştur.

5. Kaynaklar

Foster, G.R., Mc Cool, D.K., Renard, K.G., Moldenhauer, W.C. (1991): Conversion of the universal soil loss equation to SI metric units. Journal of Soil and Water Conservation, 36: 355-359.

Nachar, N., 2008. The Mann–Whitney U: a test for assessing whether two independent samples come from the same distribution. Quant. Methods Psychol. 4, 13–20.

Olson TC, Wischmeier WH. 1963. Soil-erodibility evaluations for soilson the runoff and erosion stations. Soil Science Society of America Journal 27: 590–592.

Sanchis MP, Torri D, Borselli L, Poesen J. 2008. Climate effects on soil erodibility. Earth Surface Processes and Landforms 33: 1082–1097.

Sokal, R.R., Rohlf, F.J., 1995. Biometry: the Principles and Practice of Statistics in Biological Research. W. H. Freeman, New York.

Tüzüner, A. 1990. Toprak ve su analiz el kitabı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Wischmeier WH, Smith DD. 1978. Predicting Rainfall Erosion Losses:A Guide to Conservation Planning. Agriculture Handbook No. 537.USDA, Washington, DC.

Sivas Yöresinde Kireçli Toprak Koşullarında Zeolit Uygulamasının Buğday Verimine Etkisinin Araştırılması

Mustafa Demir¹, İrfan Oğuz^{2*}, Rasim Koçyiğit², Saniye Demir²

¹Fethiye Tarım İlçe Müdürlüğü- Muğla

²Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi- Tokat

*email:irfan.oguz@gop.edu.tr

Özet

Sivas Şarkışla bölgesinde yaklaşık 15 köyde yüksek kireç içeriği tarımsal üretimde sorun oluşturmaktadır. Bu köylerde, bazı tarım topraklarının kireç içeriği % 80'e kadar ulaşabilmektedir. Yağışların yeterince toprakta depolanamaması nedeniyle, kireçli topraklar özellikle kurak aylarda meralarda, tarım arazilerinde ve ormanlık alanlarda ciddi nem eksikliğine neden olmaktadır. Kireçli toprakların nem depolama kapasitesi iyileştirilebilirse, yüksek kirece dayanıklı bitkilerin ekonomik üretimi mümkün olabilir. Bu çalışma, zeolit uygulamasının kireçli topraklarda buğday tarımı üzerine olumlu etkilerini belirlemek amacıyla Sivas-Şarkışla İlçesi Yeniyapan Köyü'nde yürütülmüştür. Çalışma tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırma konuları, A (kontrol), B (0.5 ton da⁻¹ zeolit uygulaması), C (1 ton da⁻¹ zeolit uygulaması), D (2 ton da⁻¹ zeolit uygulaması), E (4 ton da⁻¹ zeolit uygulaması) ve F (8 ton da⁻¹ zeolit uygulaması). Uygulanan zeolit düzeyleri ile buğday dane ve sap verimi, başaktaki dane sayısı ve dane ağırlığı ve buğday bitkisi bin dane ağırlığı arasındaki istatistiksel ilişki tek yönlü ANOVA testi ile araştırılmış ve farklılığın önemli çıkması durumunda LSD testi ile gruplandırma yapılmıştır. Araştırma sonucunda, artan zeolit dozları buğday dane ve sap verimleri, başaktaki dane sayısı ve dane ağırlığı üzerinde olumlu etkiye bulunmuştur. Zeolit uygulamaları buğday bitkisi bin dane ağırlığını etkilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Zeolit, buğday, kireçli Toprak, verim, Şarkışla

Investigation of the Effect of Zeolite Application on Wheat Yield in Calcerous Soil Conditions in Sivas Region

Abstract

The lime content of soils is high to make a problem in agricultural production in about 15 villages of Sivas Şarkışla region. The lime content of some agricultural soils can reach up to 80% in these villages. Due to the inadequacy of the water storage of precipitation, calcerous soils cause serious moisture deficiency in pasturelands, farmlands and forestlands especially during arid months. If the moisture storage capacity of calcareous soils can be improved, economical production can be possible for plant resistance to lime. This study was carried out in Yeniyapan Village of Sivas-Şarkışla County in order to determine the positive effectiveness of zeolite application on wheat farming in calcareous soils. The study was carried out with randomized block design with 3 replications. Research subjects was A (Witness), B (0.5 ton.da⁻¹ zeolite application), C (1 ton.da⁻¹ zeolite application), D (2 ton.da⁻¹ zeolite application), E (4 ton.da⁻¹ zeolite application) and F (8 ton.da⁻¹ zeolite application). The statistical relationship between the applied zeolite doses and wheat grain yield, wheat stalk yield, the number of grains per head, grain weight and thousand grain weight of wheat were investigated by one-way ANOVA test. Means were grouped with LSD test when the variation was significant at 0.05 probability. Zeolite doses were statistically effected positively grain yield, stalk yield, grain size and grain weight. There were not any statistical relation between zeolite doses and thousand grain weight of wheat.

Keywords: Zeolite, wheat, calcareous soil, yield, Şarkışla

1.Giriş

Zeolitler 1756 yılında İsveç’li mineralog Frederich Cronstedt tarafından bulunmuştur. İlk bulunan zeolit örnekleri volkanik kökenlidir. Daha sonra sedimenter zeolit oluşumlar da bulunmuştur. Türkiye’de zeolit kaynakları ise ilk defa 1971 yılında tespit edilmiştir. Zeolitler dünyada ancak, 1960’lı yıllardan sonra ticari olarak üretilip pazarlanmaya başlanmıştır. Toprak düzenleyicileri, toprakların fiziksel özelliklerini iyileştirerek su stresinin bitkiler üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için etkili bir yöntemdir (Polat ve ark., 2004). Bir inorganik toprak düzenleyicisi olarak zeolit, yüksek katyon değişim kapasitesi ve su tutma kapasitesi nedeniyle bitki büyümesini ve verimini arttırmada yaygın olarak kullanılmaktadır (Malekian ve ark., 2011; Aghaalkhani ve ark., 2012). Zeolitler, suyu tutma ve serbest bırakma özellikleri nedeniyle nem kontrol kabiliyetine sahiptir. Böylelikle, su stresinin bitki büyümesi üzerindeki olumsuz etkilerini azaltabilir ve bunun sonucunda kurak koşullar altında bitkilere su mevcudiyetini arttırabilir (Gholizadeh ve ark., 2010; Najafinezhad ve ark., 2015). Bu nedenle kuraklık etkisine maruz kalan alanlarda veya kireç içeriği yüksek oluşu nedeniyle düşük su tutma kapasitesine sahip tarım arazilerinde zeolit uygulaması olumlu katkılarda bulunması beklenir. Zeolit çeşitlerinden klinoptilolitin Orta Anadolu Kahverengi topraklarının bazı fiziksel özelliklerine olan etkilerini araştırmak amacıyla Ankara Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü tarafından bir sera çalışması yapılmıştır. Bu çalışmadaki zeolit dozları 0,1,2,4,6 ton/dekar olarak alınmıştır. Araştırmada elde edilen bulgularda, zeolitın parça iriliği küçüldükçe su tutma kapasitesi yükselmiştir. Uygulanan zeolitın dozu ile depolanan su miktarı arasında bir ilgi olduğu saptanmıştır. Bu ilgi istatistiki anlamda % 99 olasılıkla önemli çıkmıştır. Uygulamada öğütülen zeolit 0.5-0.074 mm açıklıktaki elekten geçirildikten sonra toprağa karıştırılması önerilmiştir (Tüzüner ve Tınay 1984). Yapılan bir çalışmada, Burriesci ve ark. (1984), zeolitın ıspanak üretiminde su ve gübre yarıyışlılığını artırıp kolaylaştırdığını, Rivero-Gonzales ve Rodriguez-Fuentes (1988) hidroponik ortamda doğal zeolitle yetiştirilen domates bitkisinde verimin yanı sıra su ve gübre ekonomisi yönünden olumlu sonuçlar alındığını saptamışlardır.

Toprak karışımında farklı düzeydeki klinoptilolitin, çeltik bitkisinde verim, verim öğeleri ve danede bazı besin elementleri içeriğine etkisinin saksı koşullarında araştırıldığı bir çalışmada 3 farklı karışım zeolit düzeylerinde (0, % 10, % 20, % 30) 3 farklı çeltik çeşidi yetiştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre klinoptilolitin karışımları ile tek bitki verimi arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur. Klinoptilolitin yer aldığı % 10 ve % 20 karışımlarında yetiştirilen çeltik çeşitlerinde tek bitki verimi şahitten daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca artan klinoptilolitin karışımlarında yetiştirilen çeltik bitkisi danesindeki ortalama % N ve Fe miktarında bir artış, Na miktarında ise bir azalış meydana gelmiştir (İnan, D., 2007).

Liaoning, Çin’de su stresi altındaki yer alan bölgelerde, zeolit uygulamasının (15 t ha^{-1}) pirinç fenolojisine, dane verimine ve dane kalitesine etkisi farklı sulama koşulları altında iki yıl süreyle lizimetrelerde araştırılmıştır. Araştırma sonucunda zeolit uygulamasıyla, sulama suyu kullanımının azaldığı, tane veriminin arttığı ve pirinçte tahıl kalitesinin iyileştiği belirlenmiştir (Zheng ve ark., 2018). Çin’in Sarı Nehir Deltası’nda, hafif tuzlu kıyı bölgesinde yürütülen iki yıllık tarla denemelerinde farklı mineral toprak düzenleyici uygulamalarının buğday verimi ve bazı toprak özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada 5 farklı mineral ele alınmış ve zeolit + kaya fosfat, zeolit + silika kalsiyum toprak düzenleyici, vermikülit + kaya fosfat ve vermikülit + tıbbi kayaç olmak üzere 4 konu uygulanmıştır. Uygulamalardan vermikülit + kaya fosfat % 45.7, zeolit + kaya fosfat % 43.5, zeolit + silika kalsiyum toprak düzenleyici % 43.6 ve vermikülit + tıbbi kayaç % 26.3 oranlarında olmak üzere kontrol konusuna göre buğday verimini artırmıştır. Uygulamaların tümü toprak fiziksel özelliklerine olumlu katkıda bulunmuştur (Zhang ve ark., 2019). Araştırmada kullanılan materyal Sivas Yıldızeli İlçesi Eşmabaşı Köyü sınırları içerisinde çıkarılmaktadır. Araştırmada kullanılan materyal %75-90 zeolit olup, bunun %40-50 si klinoptilolitin, %35-40 arası mordenit, %10-20 arası feldispat, %0.5 kil, %0.5 kuvarstan ibarettir. İncelenen zeolit minerallerinden klinoptilolitin levhamsı prizmatik mordenitler ise lifli ve iğnemsî yapıya sahiptir. Sivas İli Şarkışla ilçesine bağlı yaklaşık 15 köyde topraklar aşırı kireçlidir. Kireç oranları %80 ‘e kadar çıkmaktadır. Kireç özelliği bakımından kolaylıkla tarım aletleriyle işlenebilmekte ancak yağışlarla gelen suyu tutamadığından bitkiler su stresine girmektedir. Çalışma öncesi yapılan anket çalışma sonucuna göre, bölgede üreticiler sorunlu alanlarda genelde buğday nadas-buğday ekim nöbetiyle kuru tarım yaptıklarını belirtmişlerdir. Yağışın bol olduğu yıllarda ürün alabildiklerini, yağışın kıt olduğu yıllarda ürün alamadıklarını belirtmişlerdir. Bu

çalışmada amaçlanan, topraklara belli oranlarda zeolit ekleyerek toprakların elverişli su tutma kapasitelerini yükseltmek ve buna bağlı ürün verimini artırmak, bu işlemler sırasında da doğayla uyum içerisinde kalarak toprakların fiziksel koşullarını iyileştirmektir. Bu çalışmada kireç içeriği son derece yüksek (yaklaşık % 50) topraklarda farklı miktarlarda zeolit uygulanmasının buğday verimine, sap verimine, başaktaki tane sayısına, başaktaki tane ağırlığına ve bin tane ağırlığına olası etkileri araştırılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Araştırma Sivas ili Şarkışla İlçesi Yenyapan Köyü arazisinde yürütülmüştür. Sivas, İç Anadolu Bölgesinin Doğu Anadolu ile birleştiği yukarı Kızılırmak havzasında yer almaktadır. Şarkışla ilçesi yüzölçümü 2250 km² olup, denizden yüksekliği 1180 metredir.

Yıllık ortalama yağış 306 mm olup yağışın %84'i ekim ve mayıs ayları arasındaki dönemde düşmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 9.4 °C dir. (DMİ, 2019). Araştırma yeri aşırı kireç içeriğine sahip düz arazilerden oluşmaktadır. Sorunlu araziler mera olarak kullanılmakta olup baskın vejetasyon *Graminea* ve *Fabaceae* olup, diğer vejetasyon tipleri ise step ve çayırdır. Kireç içeriği düşük araziler genellikle işlemeli tarım altındadır. İşlemeli tarım arazilerinde yetiştiriciliği yapılan başlıca bitki buğday olup kısmen şekerpancarı ve yem bitkisi tarımı da yapılmaktadır. Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Parsel büyüklükleri 2.5 m x 10 m = 25 m² olarak düzenlenmiştir. Araştırma konuları A kontrol (zeolit uygulaması yapılmamıştır), B (500 kg da⁻¹ zeolit), C (1000 kg da⁻¹ zeolit), D (2000 kg da⁻¹ zeolit), E (4000 kg da⁻¹ zeolit) ve F (8000 kg da⁻¹ zeolit) konuları olmak üzere toplam altı adettir. Araştırmada buğday bitkisi için dane, sap, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin dane ağırlıkları her bir araştırma konusu için belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar tek yönlü Anova testi ile istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Toprak örnekleri 0-0.2 m derinlikten alınmış ve kurutulduktan sonra 2-mm' lik elekten geçirilmiştir. Toprak örneklerinde toprak organik maddesi Walkley-Black yöntemi ile, toprak reaksiyonu 1:2 toprak:su süspansiyonunda, CaCO₃ içeriği Schibler kalsimetresinde, elverişli fosfor Olsen yöntemiyle ve elverişli potasyum fleym fotometre ile (Tüzüner, 1990) belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırma yerinden alınan 0-20 cm derinlikteki üst toprak örnekleri analiz edilmiş ve belirlenen bazı toprak özellikleri Çizelge 1' de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, toprak tepkimesi hafif alkali, tuzsuz, çok fazla kireçli, organik madde içeriği çok az, fosfor içeriği çok az ve potasyum içeriği yeterlidir.

Çizelge 1 Araştırma yeri topraklarının bazı özellikleri

Derinlik, cm	pH	Toplam Tuz, %	Saturasyon, %	Kireç, %	Organik Madde, %	P ₂ O ₅ , kg da ⁻¹	K ₂ O, kg da ⁻¹
0-20	7.76	0.009	49	49.20	0.93	3.09	52.70

Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulan araştırma parsellerinde eylül ayında sürüm yapılarak toprak işlenmiştir. Araştırma konuları gereği parsellere farklı düzeylerde zeolit uygulanmış ve dişli tırmık yardımıyla toprağa karışması sağlanmış ayrıca iri kesekler parçalanarak tohum yatağı hazırlanmıştır.

Buğday ekiminde Bezostaya çeşidi 22 kg da⁻¹ ekim normunda olmak üzere ekim ayında mibzerle ekilmiştir. Ekimle birlikte tüm konulara eşit düzeyde olmak üzere toprak analiz sonuçlarına göre 15 kg da⁻¹ DAP ve 13 kg da⁻¹ amonyum sülfat gübresi uygulanmıştır. İkinci yarı gübresi ise 18 kg da⁻¹ amonyum nitrat olarak Mayıs ayında kardeşlenme döneminde uygulanmıştır. Ağustos ayı içerisinde tüm parseller hasat edilerek buğday bitkisi için dane verimi, sap verimi, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı belirlenmiştir. Buğday hasadı sonucunda elde edilen verilere Anova testi uygulanarak önem seviyesi belirlenmiştir. Konular arasındaki farklılığın önemli olması durumunda konular arasındaki farklılık LSD testi ile kontrol edilmiştir. Uygulanan farklı düzey zeolit miktarları ile buğday tane verimi, sap verimi, başakta tane sayısı ve başakta tane ağırlığı arasındaki ilişki önemli bulunmuş (p>0.00) ancak zeolit düzeyleriyle bin tane ağırlığı arasında önemli bir ilişki

bulunamamıştır. Anova testinin önemli olması üzerine uygulanan LSD testi ile konular arası farklılıklar karşılaştırılmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2 Farklı düzeylerde zeolit uygulamasının buğday dane ve sap özelliklerine etkisi

Zeolit	Verim, kg da ⁻¹	Sap Verim, kg da ⁻¹	Başakta Tane Sayısı, adet	Başaktaki Tane Ağırlığı, g	Bin Tane Ağırlığı, g
A (0 kg/da)	56 ^c	467 ^c	26,7 ^b	0,80 ^b	31,7 ^a
B (500 kg/da)	70 ^{bc}	483 ^{dc}	31,7 ^a	1,23 ^a	32,7 ^a
C (1000 kg/da)	80 ^b	540 ^{bc}	36,3 ^a	1,27 ^a	31,7 ^a
D (2000 kg/da)	83 ^b	600 ^b	30,3 ^c	1,03 ^c	32,0 ^a
E (4000 kg/da)	85 ^b	593 ^{bd}	28,7 ^{bc}	0,93 ^c	31,7 ^a
F (8000 kg/da)	108 ^a	717 ^a	31,3 ^a	1,17 ^a	32,7 ^a

Araştırma parsellerinde buğday verimi son derece düşük olup 56-108 kg da⁻¹ arasında değişmiştir. Artan zeolit düzeyleri buğday dane verimini artırmıştır. En fazla dane verimi en yüksek zeolit uygulama düzeyi olan 8000 kg da⁻¹ (F konusu) düzeyinde elde edilmiştir. En düşük dane verimi zeolit uygulaması yapılmayan konudan elde edilmiştir. B (500 kg da⁻¹ zeolit), C (1000 kg da⁻¹ zeolit), D (2000 kg da⁻¹ zeolit) ve E (4000 kg da⁻¹ zeolit) konuları aynı grupta yer alırken en yüksek verim elde edilen F konusu ise diğer konuların tümünden ayrılmıştır. Araştırmada toprağa uygulanan en fazla miktar olan 8000 kg da⁻¹ zeolit uygulaması toprak su içeriğini artırarak buğday dane verimini artırmıştır. Ancak aşırı kireçli toprakların tarımsal amaçlarla kullanılması ve su tutma özelliklerini geliştirmek amacıyla zeolit uygulaması düşünüldüğü durumlarda F konusu uygulama miktarının yeterli olmadığı, bu düzeyden yüksek miktarlarda zeolit uygulaması gerektirdiği ya da değişik hayvansal kaynaklı organik gübre ile zeolitinin değişik miktarlarının denemesi gereklidir. Sap verimi 467-717 kg/da arasında değişmiştir. Hasat indeksi değerlerine göre dane verimlerinin yaklaşık 3 katı oranında sap verimi gerçekleşmesi gerekirken başak irilikleri küçük kaldığından sap verimleri dane verimlerinin 6-7 katı oranlarına ulaşmıştır. Başaktaki tane sayısı, ve başaktaki dane ağırlığı gibi diğer unsurlar içinde aynı durum geçerlidir. Parsellerden elde edilen buğday danelerinin bin dane ağırlığı 31.7-32.7 g arasında değişmiş ve zeolit uygulaması bin tane ağırlığını anlamlı olarak etkilememiştir. Yapılan çalışma sonucunda, uygulanan zeolit miktarındaki artışa bağlı olarak buğday dane ve sap verimi artmıştır. Zeolit uygulaması başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığını 1000 kg da⁻¹ zeolit dozuna kadar artırmış ve bu dozdan sonra etkisi görülmemiştir. Zeolit uygulaması buğday bitkisi bin dane ağırlığına anlamlı bir etkisi olmamıştır.

4. Sonuç ve Öneriler

Çalışmada uygulanan 8000 kg da⁻¹ zeolit düzeyi aşırı kireçli ve çok sorunlu arazilerin ıslahı için yetersiz olduğu görülmektedir.. Bu nedenle benzer çalışmalarda bulunulması durumunda değişik zeolit cinsleri ve organik materyallerle ve bunların karışımları ile çalışılmasına ihtiyaç vardır. Doğada bol miktarda bulunan zeolit, özellikle kuraklık sorunu olan veya aşırı kireç içeriği nedeniyle yeterince su tutamayan kireçli topraklarda ürün verimini artırmak amacıyla kullanılabilir bir materyaldir. Topraklara zeolit uygulanması düşünüldüğünde kansorejen etkisi olmayan Klinoptilolit türü zeolitlerin kullanılması önerilir. İnsan sağlığına zararlı etkisinden dolayı diğer tür zeolitlerin tarımsal uygulamalara uygun olmadığı göz ardı edilmemelidir.

5. Kaynaklar

Aghaalkhani, M., Gholamhoseini, M., Dolatabadian, A., Khodaei-Joghan, A., Sadat Asilan, K., 2012. Zeolite influences on nitrate leaching, nitrogen-use efficiency, yield and yield components of canola in sandy soil. Arch. Agron. Soil Sci. 58, 1149–1169.

Burriesci, N., Valante, S., Ottana, R., Cimino, G. and Zipelli, C. 1984. Utilization of zeolites in spinach growing Zeolites 4: 5-8.

Gholizadeh, A., Amin, M.S.M., Anuar, A.R., Saberioon, M.M., 2010. Water stress and natural zeolite impacts on phisiomorphological characteristics of Moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.). Aust. J. Basic Appl. Sci. 4, 5184–5190.

İnan, D., 2007. Toprak karışımında farklı düzeydeki klinoptilolit in çeltikte verim, verim öğeleri ve danede bazı besin elementleri içeriğine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Polat, E., Karaca, M., Demir, H., Onus, A.N., 2004. Use of natural zeolite (clinoptilolite) in agriculture. J. Fruit Ornam. 12, 183–189.

Rivero-Gonzales and Rodriguez –Fuentes, 1988, Cuban Experience with The Use of Natural Zeolite Substrates in Soilless Culture, Proc.Intern. Congress on Soilless.

Malekian, R., Abedi-Koupai, J., Eslamian, S.S., 2011. Influences of clinoptilolite and surfactant-modified clinoptilolite zeolite on nitrate leaching and plant growth. J. Hazard. Mater. 185, 970–976.

Najafinezhad, H., Tahmasebi Sarvestani, Z., Modarres Sanavy, S.A.M., Naghavi, H., 2015. Evaluation of yield and some physiological changes in corn and sorghum under irrigation regimes and application of barley residue, zeolite and superabsorbent polymer. Arch. Agron. Soil Sci. 61, 891–906.

Tüzüner, A., Erdoğan, T. 1984 Biga yöresi zeolitlerinin (Klinoptilolite) toprağın bazı fiziksel özelliklerine olan etkileri. Toprak ve Gübre ve Su kaynakları Merkez araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları 1984 Ankara.

Tüzüner, A. 1990. Toprak ve su analiz el kitabı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Zhang, J., Jiang, X., Miao, O., Yu, B., Xu, L., Cui, Z. 2019. Combining mineral amendments improves wheat yield and soil properties in a coastal saline area. Agronomy, 9:48.

Zheng, J., Chena, T., Wua, Q., Yua, J., Chenb, W., Chenc, Y., Siddiquec, K., Meng, W., Chia, D., Xia, G. 2018. Effect of zeolite application on phenology, grain yield and grain quality in rice under water stress. Agricultural Water Management 206: 241–251.

Perspective Monitoring Issues On Disturbed Industrial Facility Land

Shaimerdenova A.A.

Kazakh National Agrarian University

Abstract. The sustainable use of land resources at the present time is of great importance, since the significant changes were made in organization of legal and economic arrangements of land use in our country in the result of land reforms in the end of XX – the beginning of XXI centuries. These processes have led to the significant reduction of agricultural land used, therefore negatively affected the quality of the most agriculturally used areas.

Keywords: *human-induced disturbed land, industrial waste discharge, phosphate fields.*

Introduction. The appraisal of the current state of land and the economic use of agricultural land on the basis of the multiple analysis of the negative processes execution is the problem of high importance, whereas the immense territory of cropland are exposed to degradation processes.

One of the most active negative processes in the territory of phosphate fields of Zhanatas, Zhambyl region, that affects the economic use of land, and in particular the valuable cropland, is the open-pit operations on extraction of phosphate rocks. If the necessary environmental measures are not being taken to maintain agricultural land in the condition suitable for agricultural production, the negative processes become more intense, capturing all new territories.

The main part. The problems of protection and sustainable use of land resources in Kazakhstan are solved to a significant degree by government control, first and foremost using the forecasting and planning system. The baseline of forecasting and planning the use of land resources is the land cadastre data, accounting and appraisal information of the land condition under integrated use and environment protection. The land use forecast is predicated on the land cadastre data, i.e. identifying the need and establishing reserves, pattern and change of land categories that are necessary for the national economy in the forecasting period. Forecasting the land state for a long range period is based on accounting records, assessment of the land state of the industrial land, agricultural land and land of other fields of the economy. The short-term and long-term forecasts specify the prospective for change in the dynamics of the land state categories, taking into account the level of degradation and ways to eliminate them. The long-term forecasts are covered by the ways to improve and introduce the contemporary innovative technologies and measures for the use and restoration of land resources categories.

The lands of industrial enterprises, in particular, phosphate-based formations in Kazakhstan are widely developed: in the south of the republic - the Karatau basin of the Lower Cambrian period, in the north – the Kokshetau-Yermentau basin of the Ordovician period, in the west - the Aktobe basin of the Cretaceous period. Karatau phosphate rocks are the critical raw material for chemical plants in Kazakhstan and Central Asia that produce phosphorus, nitrogen-phosphorus and compound mineral fertilizers, elemental phosphorus, a large range of phosphorus salt, phosphorus acid and synthetic detergents. The first researches on phosphate microcomponents of Karatau have allowed establishing their elevated level of terres rares [1]. The terres rares - is the common name of the oxides of lanthanide, lanthanum, scandium and yttrium (rare earth elements), i.e. rare earth elements oxides. They are conventionally designated by the symbol TR. The terres rares (TR) were studied by semi-quantitative spectral analysis at great length in combination with other impurity elements: Mo, Ba, Sr, V, Zr, F and etc [2]. The Karatau phosphoric basin is located at 90 km northwest of Taraz city and is be traced from the southeast to the northwest more than 120 km with at width of up to 30 km. 48 fields were studied in the basin, 14 of which are identified as large ones: Kokdzhon (4th plot), Zhanatas, Geres, Gimmelfarb, Koksau, Ushbas 1, 2, Akdzhar, Zhilan, Aksay 1, 2, Tyesay, Sholaktau (Fig. 1-5). The proven by industrial categories in place reserves on A+B+C1 are 2421.3 million tons of ore (602.2 million tons of P_2O_5) and C₂ - 1207.7 million tons of ore (280.8 million tons of P_2O_5).

The fields have a length is from 5 to 40 km, the thickness of phosphorus formation is from 3 to 25 m. The organic matter content in phosphate rock varies from 0.05 to 1%. According to the provided approximate estimates of reserves of lanthanide and yttrium in the place reserves of phosphate rock on five fields (thousand tons): Zhanatas - 602.9, Koksu - 229.8, Kokdzhon - 400.6, Aksay - 166.0, Sholaktau - 24.5, the total of five fields - 1423.5, TR geological reserves in M.Karatau phosphate basin are more than 5 million tons. The researches carried out show the continuing perspective of the detailed study of Karatau phosphates as a complex phosphorus-rare-earth raw material, the economic value of which is increased three-fold due to the selective extraction of phosphorus and terres rares. It has been estimated that due to the use of the sulfuric-acid process of ore conversion into fertilizer it is bloomed out and changed into fertilizer up to 30% of TR, while 70% is disappeared with production waste. At the average content of TR in ore of 0.8 kg /t, the annual losses amounted to 6–8 thousand tons during ore extraction of 10 million tons per year. At superphosphate plants of Kazakhstan – Zhambyl and Aktobe plants, and Uzbekistan – Kokand, Samarkand and Chardzhous plants, the Karatau phosphate rocks are extracted by sulfuric-acid process into fertilizer, where TR is dissolves only up to 27%, conversed into fertilizer and applied to the soil, the remaining 73% goes to production waste. The phosphate fields belong to the mineral industry sector less studied on TR. Only Y, Yb, Ce, La were quantitatively identified, and the sum of TR is given on these elements, after identifying all 15 elements, it may seem a large. Presumably, it is no coincidence that in the phosphate benches of the Karatau vanadium fields of Balasauskandyk and Kurumsak the amount of TR according to preliminary data is 0.1-0.2%. In accordance with data provided by the Ministry of Investments and Development of the Republic of Kazakhstan, the Committee for Geology and Subsoil Use:

1. The lanthanide concentration in Karatau phosphate rocks ranges from 614 g/t (Zhanatas field) to 1417 g/t (Sholaktau field). A direct correlation of lanthanide with P_2O_5 content is determined, which confirms the isomorphic replacement of the Ca ion by lanthanide in the fluoro- calcium phosphate-carbonate and fluorapatite molecules.

2. In enclosing phosphate rocks the lanthanide content varies as: in the “lower” dolomite rocks - 202-506 g/t, in phosphide flints - 125-352 g/t, in phosphate silicious schist - 221-556 g/t, in ferromanganese bedrock (phosphate rock roof) - 577-1222 g/t. This establishes the idiogenous accumulation of TR in the phosphate rocks and enclosing basin rocks.

3. In phosphate derivatives, lanthanides are distributed as follows: in residual phosphate plants - 1980-2626 g/t, in enriching factories concentrate - 930-2421 g/t, in slurry beneficiation - 857-986 g/t, in chemical factories phosphogypsum - 3060 g/t, in ferrophosphorus - 2421 g/t, it also contains Cu up to 1000 g/t, Ni - 5000 g/t, Co - 300 g/t, V - 500 g/t and Cr - 5000 g/t.

Therefore, foreign companies are much more eager to buy from us industrial wastes of chemical plants at low prices, and these wastes are in fact valuable complex rare-metal and rare-earth raw materials.

4. The lanthanide reserve balance in phosphate rocks only on five main fields of the basin is 1424 thousand tons. In general, phosphate reserves in the basin exceed 10 billion tons, TR in them is more than 8 million tons.

5. The ferromanganese bedrock phosphorous dolomites, containing 800-1200 g/t of TR, are of practical interest. It is necessary to conduct more thorough study of this bedrock and all industrial wastes. This will contribute to the integrated use of Karatau phosphate rocks by waste-free and green technology provided by V.G. Sagunov on the competition "Superidea" at the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan for solving the most contentious problems of national economy in Kazakhstan [1].

These days, open-cast mining operations have the upper hand in world extraction of mineral raw materials. Providing a 3–7 fold greater labor productivity and 2–3 fold lower production costs compared to the underground operations, open-cast mining requires less capital investment, is safer, and has opened up broad prospect for the integrated use of raw materials. However, as the experience

of several decades has shown, the disturbances in the land surface, observed during the open-cast mining of minerals, are of the most affecting and large-scale [3].

Phosphate rock mining currently is carried out at Kok-Su, Kok-Dzhon, Zhanatas fields in accordance with the contracts concluded between the mining and processing plants and specially authorized state bodies of the Republic of Kazakhstan [4].

The main agricultural land disturbances in the southwestern part of Zhambyl region are related to the extraction and processing of phosphate rock. The filed fausted have been backfilled and stockpiled without complying with any technologies and requirements for environment protection since the 50s of the last century. The climatic soils of agriculturally used areas remained buried under spoil dumps (Figure 1, 2 and 3), which represent various geometric forms of trapezium — elongated or located in accumulated ridges in height from 70 to 120 meters and in area from 2 to 50 hectares [5].



Figure 1 – General view of rock dump



Figure 2 – «Zhanatas» dump



Figure 3 – «Kokdzhon» dump



Figure 4 – «Central depleted» pit



Figure 5 – «North - West» pit

Strip-pits (Figure 4 and 5) and dumps that arise after the phosphate ores mining are one of the often-observed forms of technogenic landscape, on which vegetation and soil cover are completely destroyed. Dumps and pits are source of soil pollution, atmosphere and water pollution, negative land forms give an unattractive view to the suburbs of localities [3] and disfigure the natural landscape. Therewith, it is proved that each piece of land disturbed by the open-cast mining of mineral deposits has unfavorable effect upon a land plot of approximately the same area of the surrounding territory [5]. Industrial dumps formed by the open-pit mining method, are of significant human-induced territories, industrial deserts, have initially almost completely devoid of seed buds, very stony, with a high

micronutrient content (including heavy metals). The key feature of industrial dumps are mixtures of different rocks (human-induced residual deposit), which form these dumps [3].

The area of disturbed land for only three deposits “Koksu”, “Zhanatas” and “Kokdzhon” all together was 2500 hectares in 2014-2015.

In accordance with data provided by the Committee for Geology and Subsoil Use, industrial waste of mining processing plants is a trove of valuable rare-metal and rare-earth raw materials, which occupy vast land areas and are not used for any other good purposes, since they are underexplored deposits and require large financial investments and government support. Within the scope of the research, it was proposed to use alternative sources of mineral raw materials - phosphorus-containing industrial wastes, which, on heavy soils of aggregate-size distribution, use of phosphorus-containing industrial wastes under spring wheat crops increases their productive capacity, stabilize calcium content and the calcium regime of the soil, and that is one of the significant factors for soil conservation [6]. The studies conducted have identified and determined the effect of phosphorus-containing industrial wastes on the environmental situation and the degree of its safety. According to research carried out for the period from 2014 to 2016, the content of heavy metals in the soil and grain of spring wheat was found out, and it did not exceed the MPC level [7]. The economic efficiency of the applied industrial waste as the fertilizers stipulates for the systematic monitoring of the content of heavy metals, both in the soil and in plants [6].

Conclusions. Currently, one of the topical issues of obtaining forecast data is the use of cotemporary innovative methods using GIS technology. Satellite-based land monitoring with state legal regulation and control allows obtaining short, medium and long-term forecast estimates on the studied issue. The land remote sensing technique allows to solve the problems of obtaining forecast data taking into account multifaceted and long-term land indicators and to identify the effect of phosphorus waste on the formation of soil fertility and vegetation of the region studied. During carrying out research on industrial enterprises and methods of protection from degraded lands, industrial wastes, the ways of solving the problems of sustainable use of land resources and the residual recovery of degraded lands in agriculture while maintaining soil fertility were specified.

References:

Zhanatas. Region – South Kazakhstan – website of the Ministry of Investments and Development of the Republic of Kazakhstan, Committee for Geology and Subsoil Use - [http:// info.geology.gov.kz/ru](http://info.geology.gov.kz/ru)

Geological dictionary: in 2 parts. M.: Mineral resource. Edited by K.N. Paffengoltz and others - (<https://dic.academic.ru>)

SRW report. Basic Research Program 4 (state order). F.0479. "Biological basis for the development of high technologies for health, agriculture and environmental protection." 4.2.3. The soil cover of Kazakhstan, the development of theoretical foundations for the preservation of increasing environmental sustainability and biological productivity of soil in anthropogenesis. Direction: "the study of the scientific basis for the assessment and regulation of soil function." Assignment: "Soil formation and assessment of soil-ecological functions in human-induced disturbed landscapes" 2009-2011. Almaty, 2011.

Kazphosphate LLP Karatau Mining and Processing Complex. Management of social responsibility management system. Zhanatas. 2014.

Soil formation and assessment of soil-ecological functions in man-made disturbed landscapes. Scientific adviser: Kozybayeva F.Ye. <http://soil.kz/otdelyi/otdel-ekologii-pochv/proekt/p-t-2>

Mukhanbet A.K. Comparative efficiency of application of phosphate fertilizers and phosphorus-containing waste of industry on the fertility of ordinary black soil and the productivity of spring wheat. 6D080800 - Soil Science and Agrochemistry. Author. Thesis with the degree of Doctor of Philosophy (PhD). Republic of Kazakhstan. Almaty, 2016.

Order of the Minister of National Economy of the Republic of Kazakhstan dated June 25, 2015 No. 452 “On approval of hygienic standards for environmental safety (soil)” Maximum permissible concentrations (hereinafter referred to as MPC) of chemical substances in the soil. IS Paragraph: <http://online.zakon.kz>

Summary. Monitoring of disturbed industrial facilities lands is not enshrine in law of the Republic of Kazakhstan, and requires carrying out further study and examination of industrial enterprises and methods of protection from degraded lands, as well as industrial wastes.

Tarımsal Üretimde Kadınların Bilgiye Ulaşım Araçları

Cennet Oğuz¹, Aysun Yener Ögür²

¹Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, coguz@selcuk.du.tr¹

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, aysunyener@selcuk.du.tr²

Özet

Çalışmanın amacı Karaman ili Yeşildere kasabesindeki tarımsal üretim yapan kadın çiftçilerin bilgiye ulaşım kaynaklarının tespit edilmesidir. Araştırma alanı gayeli örnekleme yöntemine göre seçilmiş olup, örnek hacmi tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre %95 güven sınırında, %5 hata payı ile 55 olarak belirlenmiştir. Araştırmada, bilgiye ulaşım araçları olarak kurslar, eğitimler, TV programları ve gazete olarak alınmıştır. Araştırma alanında kadınların %61,82'si kurslara katılmış olup, bunların %52,95'inin nakış kursuna, %17,65'inin halıcılık kursuna, %14,70'inin dikiş ve %14,70'inin düzenlenen diğer kurslara katıldığı tespit edilmiştir. Kadın çiftçilerin tarımsal üretim ile ilgili konularda eğitim almadıkları belirlenmiştir. Ancak %61,82'si tarımsal üretim ile ilgili konularda da eğitim almak istemektedirler. Kadınların televizyon programlarında genellikle, %40,82'sinin kadın programlarını, %40,82'sinin dizileri ve %18,37'sinin tarımla ilgili programları izlediği belirlenmiştir. Gazete okuma sıklıkları ise, %70,90'nın hiç gazete okumadığı, %16,36'sının eline geçtikçe okuduğu, %7,27'sinin haftada bir kez okuduğu ve %5,45'inin her gün okuduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak kırsal kadınlar için televizyon önemli bir araç olup görsel iletişim araçlarından biri olan televizyonun daha verimli kullanılarak, tarım ve tarım dışı eğitimlerin yapıldığı programlar artırılmalıdır. Kadınların ellerindeki kaynakları değerlendirerek yaşam kalitelerini ve gelirlerini artıracabilecekleri programlara yer verilmesi önem arz etmektedir.

Anahtar Kelime: Kadın çiftçiler, Bilgi, Yeşildere, Karaman.

Information Tools Of Women's In Agricultural Production

Abstract

The aim of the study is to determine the information tools of female farmers in the town of Yeşildere in Karaman province. The research area was chosen according to the purpose of sampling method, and the sample volume was determined as 95% confidence limit according to stratified random sampling method and 55% with 5% error margin. In the research, courses, trainings, TV programs and newspapers were discussed as means of access to information tool. In the research area, 61,82% of women participated in the courses. It was determined that 52,95% of the participants attended the embroidery course, 17,65% attended the carpentry course, 14,70% sewing and 14,70% participated in the other courses. It was determined that women farmers were not educated on agricultural production. However, 61,82% of them want to be educated about agricultural production. In women's television programs, 40.82% of the female programs, 40.82% of the series, and 18.37% of them follow agriculture-related programs. The frequency of reading newspapers was 70.90% of them did not read any newspapers, read 16.36% of them, 7.23% of them read once a week and 5.45% of them read every day. As a result, television is an important tool for rural women and programs which are more efficient by using television, which is one of the visual communication tools, and agriculture and non-agricultural education programs should be increased. It is important to include the programs in which women can improve their quality of life and income by evaluating the resources they have.

Keywords: Information, Female farmers, Karaman, Television, Yesildere.

1. Giriş

Kadınların gıda güvenliği ve çevresel konular ile ilgili önemi 1980'lerin başında başlamıştır ve “kadın ve kalkınma” ve “çevre” temaları arasındaki ilişkilerin kabulünün ötesinde, bu konuların politika planlamalarına dahil edilmesi de uygun görülmüştür (STGM, 2007). Kırsal alanda kadınlar, üretim sürecinde tüm girdilerin birbiriyle etkileşimi yoluyla, aile tüketimi ve piyasa ekonomisi için ürün elde ederek tarımsal sistemin sürdürülmesini ve ailenin ekonomik refahının geliştirilmesini sağlamaktadır (Hablemitoğlu, 2001). Kırsal kesim kadınının yaşamı gerek geleneksel yapısı, gerekse uğraşı biçiminin çeşitliliği nedeni ile kentlerdeki hemcinslerine göre farklılık göstermektedir. Kır kadını bir yandan temizlik, çocuk bakımı, ekmek yapma, içme suyu ve yakacak temini, gıda ve beslenme gibi ev işleri yaparken, diğer yandan bitkisel ve hayvansal üretim, el sanatları etkinlikleri, tarım dışı işler ve gelir getirici faaliyetler (pazarda satmak için peynir, yoğurt, salça, geleneksel gıdaların üretimi), tarım dışı ücretli işçilik, pazarlama faaliyetlerine katılım gibi) bulunmaktadır (Yıldırak v.d., 2003). Tarihsel süreç içinde ekonomik, toplumsal ve teknolojik değişimler sonucu, kadınların ekonomik faaliyet içindeki yeri, biçim ve içerik yönünden değişime uğramıştır. Özellikle, sanayi devriminden sonra toplumsal ve ekonomik hayatın gittikçe daha örgütsel bir nitelik kazanmasına paralel olarak ekonomik faaliyetler büyük ölçüde işletme örgütlerinde gerçekleştirilir olmuştur. Böylece kadınların ekonomik faaliyetleri açısından işletmelerdeki rolü ve önemi artmıştır (Gülçubuk, 2015). Ancak, toplumsal ve ekonomik kalkınmanın olanaklarından yararlanma oranları ise, sınırlıdır. Kalkınma literatüründe kadın ve çocuklar toplumların en dezavantajlı grupları olarak kabul edilmektedirler. Kadınların yaptığı iş erkek tarafından yapılan işe nazaran daha az değerli ve daha az saygın kabul edilmektedir. Bunun nedeni kadınlar tarafından yapılan işlerin daha az “kayda değer” bulunması, kadının üretimdeki kaynaklara erkeğe oranla daha az erişimi, aile gelirinin kontrolünde kadının çok az söz hakkına sahip olması, kamusal alanda yönetim ve denetim rollerini daha az oranda üstlenebilmesidir (Gökdemir ve Ergün, 2012; Arıkan, 1988). Bu negatif ayrımcılıktan dolayı, statüsü ve konumu ne olursa olsun kadın dezavantajlı konuma düşmektedir (Anonim, 2004; Gökdemir ve Ergün, 2012). Kırsal alanda bu ayrım daha da belirginleşmektedir. Dünyada kırsal alanda aktif nüfusun %44'ünü kadınlar oluşturmaktadır. Türkiye’de ise bu oran %50,53’tür (FAO, 2019; TÜİK, 2019). Kadınların kırsalda iş gücüne katılım oranı kente göre daha yüksektir. Türkiye İstatistik Kurumu göre; tarımsal üretimdeki istihdamın %44,43’ünü kadın, %55,57’sini erkek nüfus oluşturmaktadır (TÜİK, 2019). Kırsal kesimde kadının iş gücüne katılım oranı, tarımda ücretsiz aile işçisi olarak çalışması nedeniyle oldukça yüksektir (Jaim ve Hossain, 2011; Birner v.d., 2010; Özçatalbaş ve Akçaöz, 2010). Buna karşın kırsalda yaşayan kadınların büyük çoğunluğunun eğitim seviyesi düşüktür. Bu nedenle kırsalda yaşayan kadınların bilgi beceri ve eğitim düzeylerinin iyileştirilmesi, yaşam ve statülerinin artırılması bilinçli olarak üretime katılmaları açısından son derece önemlidir (Lin, 1995; Şahin ve Terin, 2009). Tarımda çalışan kadınlar, tarım dışına çıktıklarında veya göç ettiklerinde iş gücüne katılamamakta ya da zorluk çekmektedirler. İş gücüne katılan kadınlar ise daha çok statüsü düşük, kalifiye olmayan işlerde sosyal güvenceden yoksun bir biçimde çalışmaktadır. Bu ise kadının çalışma ve toplum hayatının dışında kalmasına neden olabilmektedir (Oğuz v.d., 2012; Gülçubuk, 2013; Özdemir v.d., 2017). Kadınların gelişimi ancak tarımsal yayım faaliyetleri ile mümkündür. Dünya genelinde yayım birimleri zaman ve kaynaklarının yalnızca %5 gibi çok küçük bir bölümünü kadınlara ayırmaktadırlar. Bu durum kadınların yayım hizmetlerinden yeterince yararlanamadıklarını göstermektedir (Swanson v.d., 1990). Türkiye’de kadınlara yönelik yayım çalışmaları yapılmasına rağmen, bu çalışmaların içerikleri ev ekonomisi ve el sanatlarının geliştirilmesinin ötesine geçememiştir. Özellikle tarımsal üretim faaliyeti ile ilgili olarak doğrudan kadınları hedefleyen birkaç pilot proje dışında tarımsal yayım çalışması bulunmamaktadır (Özçatalbaş, 1995). Bu durum, tarım teknolojisindeki yeniliklerin ancak eşler aracılığıyla kadınlara ulaşmasına olanak tanımaktadır. Oysaki kadınların tarımsal üretim faaliyetine katılımları dikkate alındığında erkekler kadar kadınlara da tarımsal yayım hizmeti verilmesi gerektiği açıktır. Kadınların tarımsal yayım çalışmalarını takip edebilmesi için kullanılan eğitim araçları oldukça önemlidir. Bu nedenle çalışmada tarımsal üretimde kadınların bilgiye ulaşım araçları tespit edilmiştir.

2. Materyalve METOT

Karaman ili, Yeşildere kasabasında tarımsal üretimde faaliyet gösteren kadınlar çalışmanın ana popülasyonunu oluşturmuştur. Çalışmada, Yeşildere kasabası gayeli örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Örnek hacmi tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre yapılmıştır. Araştırmada işletmelerden toplanacak bulguların doğruluğunu arttırmak ve popülasyondaki farklı bölümlerin

yeterince temsil edebilmesini sağlamak (Güneş ve Arıkan, 1985) amacıyla tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre çalışılacak örnek sayısı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Yamane, 1967). Örnek hacmi %95 güven aralığında, %5 hata payı ile 55 olarak tespit edilmiştir.

$$n = \frac{\sum (N_h S_h)^2}{N^2 D^2 + \sum N_h S_h^2}$$

$$D^2 = d^2 / z^2$$

Formülde;

n : Örnek sayısı,

N : Populasyondaki işletme sayısı,

N_h : h'inci tabakadaki işletme sayısı,

S_h² : h'inci tabakanın varyansı,

d : Populasyon ortalamasından izin verilen hata payı,

z : Hata oranına göre standart normal dağılım tablosundaki z değerini ifade etmektedir.

İşletmeler büyüklüklerine göre 1-120 da ve 121-+ da olarak gruplandırılmış ve 1. Grup işletmeden 31 adet, 2. Grup işletmelerden 24 adet, toplam 55 adet anket yapılmıştır. Elde edilen veriler Microsoft Excelle aktararak basit ortalamalar ve yüzde oranlar üzerinden tablolar oluşturulmuş ve yorumlanmıştır.

3. Araştırma Bulguları

Üretim faktörleri içinde arazi, diğer üretim faktörlerinden farklı bir yapıya sahiptir ve mutlaka tarımsal üretimde kullanılması gereklidir. Dünya nüfusunun hızla artmasına karşılık, tarımda kullanılabilir arazi miktarı sınırlıdır. Bu nedenle arazi mülkiyeti ve kullanma şekli giderek daha fazla önem taşımaktadır (Oğuz ve Mülayim, 1997). Tablo 2'de işletmelerde kullanılan arazi miktarları verilmiştir.

Tablo 19. İşletme Gruplarına Göre Arazi Kullanım durumu

Arazi Mülkiyet Durumu	1-120		121-+		İşletmeler ortalaması	
	Alan(da)	Oran(%)	Alan(da)	Oran(%)	Alan(da)	Oran(%)
Mülk arazi	35.94	69.04	100,625	63.67	64.16	65.27
Kira arazi	9.03	17.35	15.83	0.01	12	12.21
Ortak arazi(da)	7.09	13.62	41.58	0.03	22.14	22.52
Toplam işletme arazisi	52.06	100.00	158,035	100.00	98.3	100.00

İşletmeler ortalaması arazi genişliği 98,30 dekadır. Bu arazinin, %65,27'sini mülk arazi, %12,20'sini kiraya tutulan arazi ve %22,52'si de ortak arazidir. Tarımsal üretim yapan kadınların eğitim durumu incelendiğinde % 5,45'i okuma yazma bilmemektedir. Toplam nüfusun eğitim durumunda ise, okuma yazma bilmeyenlerin oranı % 2,07'dir. Kadınların % 85,45'i ilköğretim ya da ortaokul mezun, %9,09'u ise lise mezunudur. Kadınların eğitim seviyesi toplam nüfusun eğitim seviyesine göre düşüktür. Bu durum kadınların eğitim ile ilgili karşılaştıkları sorunlar ile açıklanabilir.

Tablo 20. İncelenen İşletmelerde Kadınların Eğitim Durumu

Eğitim Durumu	1-120		121-+		Toplam	
	Adet	Oran(%)	Adet	Oran(%)	Adet	Oran(%)
Okur-yazar değil	2	6.45	1	4.17	3	5.45
İlkokul-ortaokul	26	83.87	21	87.50	47	85.45
Lise	3	9.68	2	8.33	5	9.09
Toplam	31	100.00	24	100.00	55	100.00

Tarımsal üretim yapan kadınların eğitime devam etmeme sebeplerine bakıldığında; % 32,72'si ailesinin göndermediği, %23,63'ü okumayı istemediği, %16,36'sı maddi imkânsızlıklar, %7,27'si geleneklerden ve %20,00'si ise bütün sebepler olarak tespit edilmiştir. Kadınların kızlarını okula göndermeme nedenleri ise ev işlerine yardımcı olmaları, tarlada ücretsiz işgücü olarak çalışmaları ve yaşadıkları yerde okul olmadığı için taşınmalı eğitime de kızları göndermek istememeleridir. Benzer çalışmalarda kadınların okuyamama nedeni olarak %54,02 oranında ailelerin kızları okumalarına önem vermediğinden kaynaklandığı tespit edilmiştir (Yıldırak v.d., 2002). Araştırma alanında bu sebeple okula gitmeyenlerin oranı (%32,72) daha yüksek bulunmuştur. Toplum tarafından kadın, bağımsız bir birey olarak değerlendirilmemektedir. Kadının çalışma hayatına katılımı ancak eşinin rızası ile olmaktadır. Ailede kadının statüsünün belirlenmesinde eşle olan iletişimi ve etkileşimi önemlidir. Ayrıca kadının statüsünün belirlenmesinde ailedeki diğer bireylerle olan ilişkileri de önemlidir.

Tablo 21. Kadınların Aile İçindeki Statüleri

Kadınlarda Ailedeki Karar Verme Durumları						
	1-120		121-+		Toplam	
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
Eşi	8.00	14.54	12.00	21.82	20.00	36.36
Kendisi	2.00	3.64	1.00	1.82	3.00	5.45
Çocuklar	--	--	1.00	1.82	1.00	1.82
Aile büyükleri	--	--	1.00	1.82	1.00	1.82
Birlikte	21.00	38.18	9.00	16.36	30.00	54.55
Kadınların Aile Gelirine Katkıda Bulunma Durumları						
Kendi işletmesinde	24.00	43.64	22.00	40.00	46.00	83.64
Kendi işletmesi ve ücretli olarak başka işletmelerde	5.00	9.09	1.00	1.82	6.00	10.91
Ürünlerini işleyerek satıyor	2.00	3.64	1.00	1.82	3.00	5.45
Kadının Aile İçindeki Görev Durumu						
Annelik	3.00	5.45	6.00	10.91	9.00	16.36
Ev işleri yapmak	2.00	3.64	1.00	1.82	3.00	5.45
Aile işletmesine yardımcı olmak	--	--	1.00	1.82	1.00	1.82
Hepsi	26.00	47.27	16.00	29.09	42.00	76.36

Çalışmada kadının statüsünün belirlenmesinde karar verme, aile gelirine katkıda bulunma ve aile içi görev durumu incelenmiştir. Tarımsal üretim yapan kadınlar aile içi kararları alırken %54,55'i bütün aile bireyleri ortaklaşa almaktadırlar. Ancak ortak kararlar daha çok eve bir eşya alınırken ya da ev ile ilgili konularda olmaktadır. Ailenin ekonomik gelirini etkileyecek olan kararlarda her ne kadar ortak karar gibi görünse de son sözü eşlerinin söyledikleri tespit edilmiştir. Kadınların % 36,36'sının eşlerinin tek başına karar aldıkları, % 5,45'inin ise kendisinin karar aldığı belirlenmiştir. Çocukların ve aile büyüklerin karara katılım oranı % 1,82'dir. Kadınların aile gelirine katkıda bulunma durumlarına bakıldığında; %83,64'ü kendi işletmesinde tarımsal faaliyet yapmakta, %10,91'i ücretli olarak başka

işletmelerde tarımsal faaliyet yapmakta ve %5,45 ise ürünlerini işleyerek pazarlamaktadır. Kadınların aile içindeki görevlerinin neler olduğu incelendiğinde ise, % 76,36'sı başta annelik olmak üzere ev işleri yapmak ve işletmede çalışmaktır. % 16,36'sı kadının aile içindeki tek görevinin annelik olduğu, %5,45'i ev işleri yapmak ve % 1,82'si de aile işletmesinde çalışmaktır. Kadının toplumsal hayatın tüm alanlarında yer alması, hem ailenin hem de toplumun ekonomik ve sosyal gelişimi ve değişimi için büyük katkı sağlayacaktır. Erkeklerin aile içindeki görevlerine baktığımızda % 56,36'sının çalışıp eve gelir sağlamak olduğu tespit edilmiştir. Erkeğin görevinin aileye gelir sağlamakla yükümlü olduğunu belirten kadınlar erkeğe başka bir görev yapmasına gerek yüklememektedir. % 43,64'ü ise gelir sağlamanın yanında çocuklara bakmak, eşine yardımcı olmak, tarımsal üretim yapmak gibi görevlerinin olduğunu tespit edilmiştir. kadınların kursa katılım durumları ve eğitim istekleri tablo 5'de verilmiştir. Kadınların %87,50'sinin hiçbir kursa katılmadığı tespit edilmiştir. Katılım oranının çok düşük olmasının nedeni zaman bulamadıkları için, kursların çok fazla açılmaması ve eşlerinin kursa katılmalarına izin vermediklerinden kaynaklanmaktadır. Kadınların, %52,94'ü nakış kursuna, % 17,65'i halıcılık kursuna, %14,71'i dikiş kursuna, kumaş boyama ve ahşap boyama gibi kurslara katılmışlardır.

Tablo 22. Kadınların Eğitim Alma ve Kurslara Katılma Durumları

Kadınların Herhangi Bir Kursa Katılma Durumları						
	1-120		121-+		Toplam	
	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)
Dikiş	2	3.64	3	5.45	5	9.09
Nakış	11	20.00	7	12.73	18	32.73
Halıcılık	4	7.27	2	3.64	6	10.91
Hiçbiri	11	20.00	10	18.18	21	38.18
Diğer	3	5.45	2	3.64	5	9.09
Kadınların Tarım İle İlgili Herhangi Bir Eğitim Alma Durumları						
Eğitim almayı ister	23	41.82	11	20.00	34	61.82
Eğitim almayı istemiyor	8	14.55	13	23.64	21	38.18

Araştırma alanında sosyal kursların yanında tarımsal eğitim isteme durumu da incelenmiştir. Tarımsal eğitim, tarımsal üretimin her aşamasında bulunan kadınların yenilikleri takip etmesinde oldukça önemlidir. Tarımla ilgili herhangi bir eğitim isteme durumları bakıldığında, kadınların %61,81'i eğitim almayı isterken, %38,18'i ise istememektedir. Genellikle kadınlar için verilen tarımsal eğitimlerde katılım oranlarının düşük olmasından dolayı eğitimler için bilişim araçlarının kullanılmasında yarar vardır. Bilişim araçları, geniş çiftçi kitlelerine hızlı bir şekilde ve düşük maliyet ile ulaşabilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin kırsal kesimlerinde okur-yazarlık düzeyinin düşük olması, çiftçilerin basılı yayınlara ulaşma olanağının sınırlı olması, tarımsal yayımda yazılı kaynaklardan faydalanma oranını azaltmaktadır. Bu da tarımsal yayımda radyo ve televizyon ile tarımsal öğretimin önemini artırmaktadır (Çavdar, 2009). Tablo 9'da izlenen TV programları verilmiştir.

Tablo 23. Kadınların Televizyonda İzledikleri Programlar

TV Programları	1-120		121-+		Toplam	
	Adet	Oran(%)	Adet	Oran(%)	Adet	Oran(%)
Kadın programları	12	38.71	8	33.33	20	36.36
Tarımla ilgili programlar	6	19.35	3	12.50	9	16.36
Zamanı olmuyor	4	12.90	2	8.33	6	10.91
Diğer (diziler)	9	29.03	11	45.83	20	36.36
Toplam	31	100.00	24	100.00	55	100.00

Kadınların televizyonda izledikleri programlar incelendiğinde %36,36'sının yemek tarifi ve sağlıkla ilgili programları, %36,36'sı dizileri, %16,36'sı tarımla ilgili programları ve %10,90'ı ise televizyon için zamanlarının olmadıkları tespit edilmiştir.

Tablo 24. Kadınların gazete okuma sıklıkları

Gazete Okuma Sıklığı	1-120		121-+		Toplam	
	Adet	Oran(%)	Adet	Oran(%)	Adet	Oran(%)
Hiç okumam	23	74.19	16	66.67	39	70.91
Her gün	3	9.68	--	--	3	5.45
Haftada bir gün	2	6.45	2	8.33	4	7.27
Elime geçtikçe	3	9.68	6	25.00	9	16.36
Toplam	31	100.00	24	100.00	55	100.00

Kadınların gazete okuma sıklıkları incelendiğinde ise kadınların %70,90'ı hiç gazete okumadıklarını belirlenmiştir. Eğitim seviyesinin düşük olmasından dolayı kadınlar gazete okumamakta ve televizyon programları tarımsal yayım çalışmalarında en etkili yöntem olarak ortaya çıkmaktadır. Benzer çalışmalarda da bu durum tespit edilmiştir (D'Haenens v.d., 2004; Çavdar, 2006; Çavdar, 2009; Apata ve Ogunrewo, 2010; Goggin, 2012; Lee ve Ma 2012; Bala v.d., 2015; Livondo v.d., 2015). %16,36'sı ise eline geçtikçe okumakta, %7,27'si haftada bir gün okumakta ve %5,45'i ise her gün gazete okumaktadır.

6. Sonuç Ve Öneriler

Sonuç olarak araştırmada kadınların, eğitim, tarımsal üretim içinde yer alma, işletmede üretimle ilgili alınan kararlara katılıma, düzenlenen kurslar ve tarımsal eğitimlere katılma durumları incelenmiştir. Kadınlar tarımsal üretimin her aşamasında yer almakta olup, tarımsal üretimdeki rolleri ve işlevleri oldukça fazladır. Ancak buna karşın kırsalda yaşayan kadınların büyük çoğunluğunun eğitim seviyesi düşüktür. Araştırma alanında kadınların % 5,45'i okuma yazma bilmemekte, % 85,45'i ilköğretim ya da ortaokul mezunu ve %9,09'u ise lise mezunudur. Bu durum kadınların eğitim ile ilgili karşılaştıkları sorunlar ile açıklanabilir. Tarımsal üretim yapan kadınların % 32,72'si ailesinin göndermediği, %23,63'ü okumayı istemediği, %16,36'sı maddi imkânsızlıklar, %7,27'si geleneklerden ve %20,00'si ise bütün sebeplerden eğitimlerine devam etmemişlerdir. Kadınlara kız çocuklarını okutmaları için farkındalık yaratacak bilgilendirme toplantıları yapılmalıdır. Araştırma alanındaki kadınların statüleri incelemek amacıyla, kadınların ailedeki karar verme durumları incelenmiştir. Kadınların eşiyle ortak karar verme oranı oldukça yüksektir (%54,54). Ailenin ekonomik gelirini etkileyecek olan kararlarda her ne kadar ortak gibi görünse de son sözü eşlerinin söyledikleri tespit edilmiştir. Toplum ve aile yaşamının her alanında erkeklere göre daha fazla sorumluluk yüklenen kadınların üretime ve karar almaya katılımları ülke tarımının gelişmesinde ve kırsal kalkınmanın gerçekleşmesinde önemli bir faktördür. Bu nedenle kadınların gerek aile içinde gerekse üretimde alınan kararlara katılması sağlanmalıdır. Son dönemlerde devletin kırsal kadınlara yönelik yapmış olduğu destek ve teşviklerin yanı sıra kadın girişimciliğini artıracak projelere yer vermesi oldukça önemlidir. Kırsal alanda kendi işinde çalışan kadınların aile gelirine olan katkıları artırılarak onların aile ve toplum içerisindeki statüleri artırılmalıdır. Araştırma alanında kadınların %61,81'i tarımla ilgili eğitim almak istemektedirler. Bu nedenle, son dönemlerde kırsal alanlarda da KOMEK benzeri eğitimlerin artırılarak kadınların bilgiye ulaşım araçlarının etkinliğinin artırılması gerekmektedir. Kadınların televizyon izleme oranı oldukça yüksektir. Ancak televizyon programları arasında tarımsal programların izlenme oranı oldukça düşüktür (%16,36). Televizyonda tarımsal üretim ile ilgili programlar artırılmalı ve kadınların bu programlara ilgisi çekilmelidir.

Kaynakça

- Anonim. 2004. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (2004). II. Tarım Şurası Kırsal Kalkınma Politikaları Komisyon Raporu.
- Apata T. G., ve Ogunrewo J. O. 2010. Analysis of traditional information dissemination and communication method among rural farmers. evidence from traditional communities in Nigeria. In *Sci Tech Inf Rural Dev IAALD XIIIth World Congress* (pp. 26-29).
- Arıkan G. 1988. Kırsal kesimde kadın olmak. *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 5(2).

- Bala H. A, Garba M, Mele A. M. 2015. Challenges to Women Adoption of Agricultural Innovations through Mass Media in Misau Local Government Area of Bauchi State, Nigeria. *The International Journal of Science and Technoledge*, 3(5), 1.
- Birner R, Quisumbing A. R, Ahmed N. 2010. Cross-cutting issues: governance and gender. In *Bangladesh Food Security Investment Forum* (pp. 26-27).
- Çavdar G. 2006. Radyo ve Televizyonda Yayınlanan Tarım Programlarının Kırsal Alanda İzlenmesi ve Etkileri Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma. *Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Basılmamış Doktora Tezi. Ankara.*
- Çavdar G. 2009. Tarımsal Bilişim–Radyo ve Televizyon. *Akademik Bilişim*, 11-13.
- D’Haenens L, Jankowski N, Heuvelman A. 2004. News in online and print newspapers: Differences in reader consumption and recall. *New Media & Society*, 6(3), 363-382.
- FAO, 2019. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. Erişim Tarihi: 10/04/2019.
- Goggin G. 2012. *New technologies and the media*. Macmillan International Higher Education.
- Gökdemir L, Ergün S. 2012. “Kırsal Kalkınmada Kadının Rolü”. *İnönü University International Journal of Social Sciences*, 67.
- Gülçubuk B. 2013. “Tarımsal Üretim ve Kırsal Kalkınma Uğraşlarının Ana Aktörleri: Kadınlar”. *GTHB-Türktarım Dergisi*. Sayı:203, Ocak-Şubat 2012, s:38-47.
- Gülçubuk B. 2015. Tarımdaki Kadınlar: Tohum’un Yaşatıcısı ve Çoğaltıcısı, *TURKTOBB Dergisi*, Sayı:16, ss:6-9.
- Güneş T, Arıkan R. 1985. Agricultural Economics Statistics. *Ankara University Faculty of Agriculture Journal*, 924.
- Hablemitoglu, S. (2001). *Kırsal Alanda İlgücü Değeri ile Kadınlar: Bir Toplumsal Cinsiyet Analizi Örneği*, Ankara: Türkiye Ziraat Odaları Birliği Yayınları, Yayın No:225.
- Jaim W. M. H, Hossain M. 2011. Women’s participation in agriculture in Bangladesh 1988–2008: Changes and determinants. In *preconference event on Dynamics of Rural Livelihoods and Poverty in South Asia, 7th Asian Society of Agricultural Economists (ASAE) International Conference, Hanoi, Vietnam*.
- Lee C. S, Ma L. 2012. News sharing in social media: The effect of gratifications and prior experience. *Computers in human behavior*, 28(2), 331-339.
- Lin J. 1995. Women and rural development in China. *Canadian Journal of Development Studies* 16 (2):129-139.
- Livondo J, Kipkoech A, Macharia E, Odwori P. 2015 Factors Affecting Communication Channels Reference information on Adoption of Agricultural Technology for Striga Control: A Case of Bungoma County, Kenya. *International Journal of Current Research* 7, Issue, 11, pp.23057-23062, November, 2015.
- Oğuz C, Mülâyim A. Ü. 1997. “Konyada Sözleşmeli Şeker Pancarı Yetiştiren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Durumu” S. S. KONYA Pancar Ekicileri Eğitim ve Sağlık Vakfı Yayınları No:4 Konya.

Oğuz C, Yener A, Haryadi H. 2012. Agricultural Extension Activities: A Study on the Possibilities of Rural Women. Case Study in Konya, Turkey. *Bulletin UASVM Horticulture*, 69, 2.

Özcatalbas O. Akcaoz H. 2010. Rural women and agricultural extension in Turkey. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 8(1), 261-267.

Özçatalbaş O. 1995. Kırsal Alanda Kadının Rolünün Geliştirilmesinde Tarımsal Yayım ve Türkiye. Anahtar, sayı:79, sayfa:16, Ankara.

Özdemir G, Unakıtan G, Keskin G, Yılmaz E, Er Ülker F. 2017. Tarım işletmelerinde kadınların yarattığı iş gücü değeri ve örgütlenme Yaklaşımları: Trakya Bölgesi örneği. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi Yıl*, 17, 33-58.

STGM, 2007. Toplumsal Cinsiyet ve Gıda Güvenliği, Gıda ve Tarım Örgütü, Toplumsal Cinsiyet Birimi, Sivil Toplum Geliştirme Merkezi, <http://www.stgm.org.tr/docs/1202397164Toplumsal%20Cinsiyet%20ve%20Gıda%20Güvenligi-Gıda%20ve%20Tarım%20Orgutu.pdf>

Swanson B. E, Farner B. J, Bahal R. 1990. “The Current Status of Agricultural Extension Worldwide”, Report of the Global Consultation on Agricultural Extension, FAO, Rome.

Şahin K, Terin M. 2009. “Van İlinin Sosyo-Ekonomik Özellikleri Farklı İki Köyündeki Kadınların Tarımsal Faaliyetlere Katılımı Ve Tarımsal Yayım İlişkin Görüşleri”. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1), 39-49.

TÜİK 2019. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do>. Erişim Tarihi: 10/04/2019.

Yamane T. 1967. Elementary Sampling Theory.

Yıldırak N, Gülçubuk B, Gün S, Olhan E, Kılıç M. 2002. Türkiye’de Gezici ve Geçici Kadın Tarım İşçilerinin Çalışma ve Yaşam Koşulları ve Sorunları, Tarım İş Yayın NO: 2003/4, Ankara.

Yıldırak N, Gülçubuk B, Gün S, Olhan E, Kılıç M. 2003. The problem of temporary women worker as work and social life. *Tarım-Is Publish, Ankara*.

Hall 5

Session 3

22 April 2019

Moderator: Dr. Burak Şen

Estimation of Soil Losses with WEPP Model in Tokat Province

Saniye Demir¹, İrfan Oğuz²

¹TOGU University, Faculty of Agriculture Department of Soil Science, TOKAT,60100

²TOGU University, Faculty of Agriculture Department of Soil Science, TOKAT,60100

e-mail:saniye.demir@gop.edu.tr

Abstract

The USDA-Water Erosion Prediction Project (WEPP) demonstrates a new generation of water erosion prediction technology for use in soil and water conservation planning and assessment. The WEPP computer model is based on various interacting natural processes in hydrology plant sciences, soil physics, and erosion mechanics. The model offers several advantages over existing erosion prediction technology and has the capability of accommodating spatial and temporal variability in topography, soil properties, cropping, and management and sediment detachment and deposition. The model has a wider range of applicability as it accounts for most of the variables affecting runoff and erosion processes. In this study, the model estimated soil losses overestimated of the observed value.. The observed value 0.86 km. m⁻² and the estimated value 1.43 km. m⁻².

Key Words: WEPP model, CLIGEN, Soil loss, Tokat, Soil Tillage

Introduction

Soil erosion is a severe threat to the environment. It causes on-site problems such as the deterioration of soil physical, chemical and biological properties (Spalevic et al., 2011), loss of nutrients (Haase et al., 2007), reduction of agricultural productivity (Spalevic et al., 2013), and even cropland loss (Boardman, 2006). Soil erosion also bring about off-site damages, such as fluvial sediment deposition, reservoir sedimentation, and channel silting . A great amount of heavy metal contaminants, fertilizers and pesticides contained in sediments can seriously pollute water bodies, cause water eutrophication and may even negatively affect the global cycles of carbon, nitrogen, and phosphorus (Spalevic et al., 2016).

Turkey has a very high-energy geomorphic environment in which erosion, sediment delivery and sediment transport processes are naturally very active. In addition deforestation of much of the country over the last millennia has accelerated rates of erosion (e.g. Page et al. 2000; Glade 2003). A wide diversity of erosion processes occur that include landslides, gullies, earthflows, streambank, sheet and wind erosion with strong regional patterns in the types and activity of erosion related to climate, geological setting and land use (Eyles, 1985; Glade 2003; Basher et al. 2010). The activity of most processes is also temporally highly variable. Any assessment of the likely impact of climate change needs to take this spatial and temporal variability into account.

The impact of climate change on soil erosion have been noticed since the 1940 (Hicks et al., 2011). Climate is one of the major factors controlling the magnitude of erosion and sediment yield (e.g. Hicks et al. 1996, 2011; Glade 2000). Since a warmer atmosphere can hold more moisture (about 8% more for each 1°C rise in temperature) there is potential for heavier rainfall with global warming. In response to global warming, soil erosion rates are generally expected to increase (e.g. Ministry for the Environment (MfE) 2008) through a variety of mechanisms, including changes in (1) the erosive power of rainfall, (2) soil water affecting slope stability, (3) plant biomass, (4) windiness and drought frequency, and (5) land use necessary to adapt to climate change (e.g. Nearing et al. 2004; Crozier et. al.,2005). It is widely predicted that one of the first impacts of climate change will be changes in the magnitude and frequency of extreme events (storms, floods and droughts) with potential consequent effects on erosion and sediment yield (Fowler & Hennessey 1995; MfE 2008).

Hydrologic or soil erosion models are often employed to quantify the impact of climate change on soil erosion. In the 1990s, EPIC model was commonly used for climate change studies. Since the 21st century, various new downscaling methods have appeared, and more models have been gradually

employed (Vrieling, 2007), such as Universal Soil Loss Equation (Wischmeier and Smith, 1978), Revised Universal Soil Loss Equation (Renard et al., 1997), Water Erosion Prediction Project (Flanagan and Nearing, 1995). The WEPP model is a physically-based model and is able to simulate erosion areas and sediment amount in a single event. This model, includes a multitude of processes that reflect the impact of climate change on soil erosion (). The WEPP model simulates plant growth and residue decomposition under the impacts of temperature and soil moisture, as well as soil consolidation and its influence on infiltration rate. The WEPP, as well as its modification, is widely used to assess the impact of climate change on soil erosion due to its sensitivity to climatic variation (). For example, Mullan (2013b) used the WEPP model to estimate soil loss rates for six hillslopes in Northern Ireland for the 2020s, the 2050s and the 2080s. A similar study was also conducted by O'Neal et al. (2005).

Very important is the effect of climate on agricultural land in Turkey. Water and wind erosion is increasing in many parts of Turkey due to changing climate conditions and the increase of extreme events. Regional climatic variation is likely to be a key feature of the impacts of climate change and will interact with regional differences in erosion susceptibility to determine whether erosion risk will be higher or lower than at present. The main features of climate change projections relevant to erosion are summarized by Demircan (2017):

- Increases in annual rainfall in the west and north parts of Turkey along the coastline, decreases in the south and east in inner parts of Turkey
- Heavier and/or more frequent extreme rainfalls especially where mean rainfall is predicted to increase.

Depending on these, especially erosion such as the form of landslide will increase. It is very important to determine the climate parameters that affect climate change and erosion very closely on soil erosion. Thus, it contributes economically.

The aims of this review article are to: (i) provide an overview of how the processes of soil erosion are related to climate change; (ii) outline the modelling study methods; (iii) examine the main achievements regarding expected soil erosion in response to rainfall, vegetation and crop management under future climate change; and (iv) identify the future research needs.

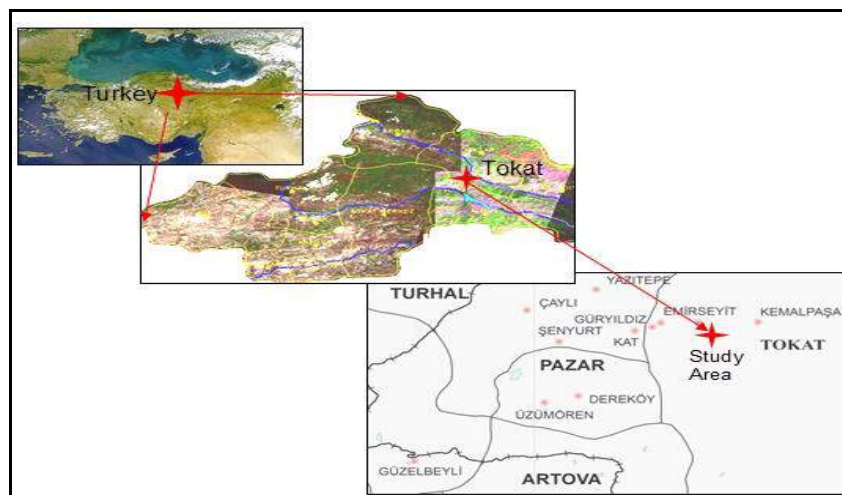
Materials and Methods

Materials

Tokat province is located between 39°52' - 40° 55' northern latitudes and 35°27' - 37° 39' eastern longitudes (Figures 1). It has climate which is defined as Warm-summer Mediterranean continental climate (Csa) according to Köppen Climate Classification. Generally summer is hot-arid in low areas and, cool-occasionally rainy in high places. Winter is cold and snowy. The distance to the sea and the effect of height is important in the characteristic climate of Tokat. Therefore, there are differences from north to south in the climate. The winter is colder in south parts of Tokat. According to the 38-year data of Tokat Meteorology Station, the coldest month is January with an average of 1.8°C and the hottest month is July with 21.8°C. Annual average temperature 12.8°C and average rainfall 444.4 mm in Tokat province. The highest precipitation is in May and April with 58 and 53 mm respectively and the lowest precipitation is 8.6 mm in August. The average number of snowy days is 13. The average duration of snow cover in the ground is 21 days.

The dominant soil for the study area is the Akis Soil Series. The soil is classified as Entisol and represent fairly deep soil with A and C horizons that were formed on a parent material of marl and limestone. The texture is clayey loam in upper horizons, and clay in lower parts of the profile with a clay content of 45% (Durak & Oğuz, 1994).

Vegetables and field crops are cultivated on the lower elevation plain and near-plain areas. Because the cropped areas often extend up the valley sides to steeper slopes, erosion can be severe in this region.



Figures 1. Site location map

Methods

Soil Sampling and Analysis

Soil samples were taken to determine soil properties which are required to run WEPP model from 0-20 cm topsoil depth in Akis Soil Series. The samples were dried at room temperature, then dry sieved through a 2 mm mesh for the analysis.

Sand, silt and clay fractions of soil were determined by the Bouyocous hydrometer method (Bouyocous, 1951) while the modified Walkey-Black method was used for organic matter determination (Nelson et al., 1982). Hydraulic conductivity of the soil was measured from intact soil samples by with a constant head permeameter (Richards, 1954). Cation exchange capacity was determined by using the 1.0 N ammonium acetate (pH = 7.0) method (Jackson, 1958).

Characteristics of The Work Area

Plots where the erosion susceptibility (K) factor as part of the universal equation are explored. Care was taken to keep the plots consistently free of vegetation. The plots were spaded starting from the lower part of the plot at a depth of 15-18 cm. After spading, soil was harrowed starting from the lower portion of the plot to the upper portion.

WEPP Hillslope Model application

The Hillslope version of the WEPP model (Flanagan and Nearing, 1995) with its Windows-based Graphical User Interface was used in this study. In order to run the model, it was necessary to prepare four different input files regarding climate, topography, soil and land use, for K parcel.

For climate, the input processing program CLIGEN was used, as recommended for WEPP. For Tokat station, daily rainfall data and maximum and minimum temperature data over a 21- year period were collected and digitized.

With regard to the slope, the width 21 m and 9% slope of K parcel, as WEPP works on the basis of rectangular shaped areas.

The regard to the soil input file, percentages of sand, clay and rock, organic matter and Cation Exchange Capacity (CEC) were obtained from laboratory analysis. Effective Hydraulic Conductivity (K_e) was computed internally by the WEPP model on the basis of sand and clay contents. The Interrill Erodibility (K_i), the Rill Erodibility (K_r) and Critical Hydraulic Shear (τ_c) were computed as suggested in WEPP User Summary (Flanagan and Livinstone, 1995). The Initial Saturation Level was set equal to 50-75% on the basis the first year of the entire period of simulation. The Soil Albedo parameter was estimated through the Baumer equation (Flanagan and Livingstone, 1995).

For the plant/management files, the furrows were formed by means of a hand marker at a depth of 8-10 cm and 18-20 cm intervals parallel to the slope for plot K.

Results

The soil loss and runoff estimated using the CLIGEN interface rainfall data for the period of 1975-1995 with the WEPP Hillslope model and model output is given in **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı..** The annual average data of soil loss and runoff that is observed in the field and simulated with WEPP Hillslope model are presented in *Table 1*. The observed and simulated annual total erosive precipitation was calculated as 66.9 and 89.40 mm, respectively. In the study area where dry and semi-arid climate is dominant, significant changes are determined in annual precipitation. The total annual rainfall ranges from 2.5 to 174.2 mm. 40-70% of these precipitation occurs between April and May, respectively. The WEPP Hillslope model estimated the erosive precipitation from 14.5 to 172.5 mm that is these precipitations. The estimated rainfall in the model is in the spring months. The model predicts precipitation within the year in which erosive precipitation cannot be observed. In 1981, 1982 and 1983 had higher erosive rainfall, while in 1991 the model had the highest rainfall. In addition, the model has estimated the average annual precipitation by 25.24%, and soil losses by 35.09% error average (*Table 1*).

K parcels were determined according to erosive precipitation wet, dry and normal years. Wet in 1981 and 1983; 1980, 1990, 1993 and 1995 were estimated as dry years (**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı..**). While predicting the model erosive rains for the year 1981, soil loss have over-predicted. In 1983, the estimated values were close to observed values. While the precipitation was not observed in 1978 and 1979, the model predicted for these years (*Table 1*). 1980 is a dry year and the model has predicted high precipitation for this year.

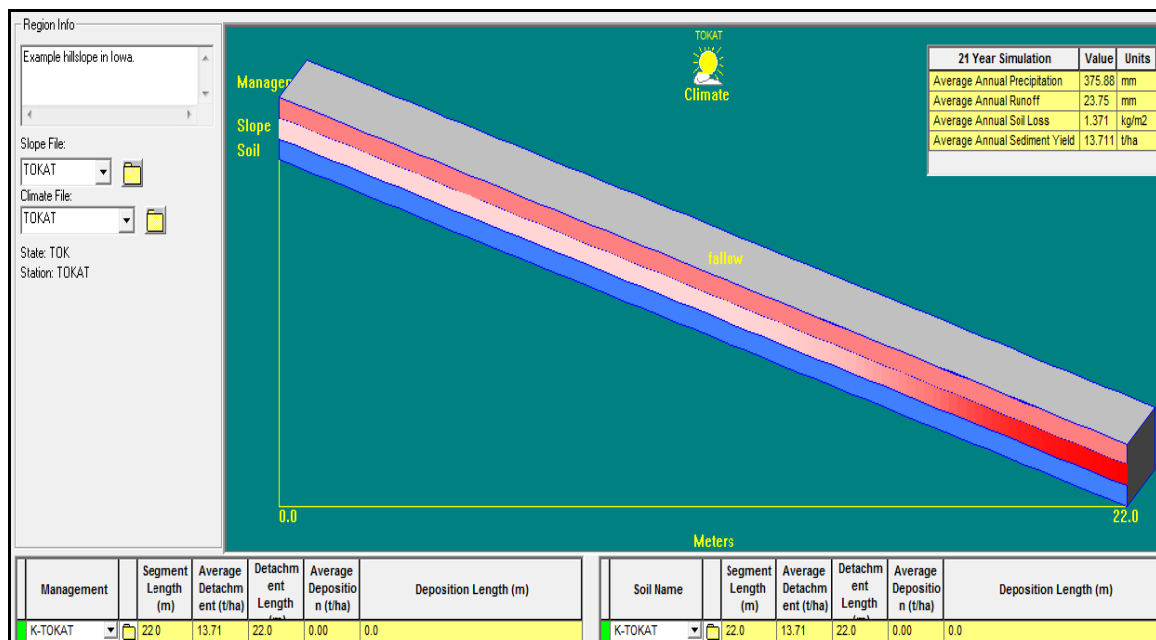


Figure 2. WEPP Model Output in K Parcel

Table 1. K parcel yearly average precipitation, soil loss data

Years	Measured Rainfall mm	Measured Soil Loss kg/m²	Estimated Rainfall mm	Estimated Soil Loss kg/m²
1975	56.4	1.181	100.00	1.360
1976	63.1	0.337	14.50	0.060
1977	73.4	5.53	140.20	3.340
1978			34.80	0.140
1979			133.30	0.490
1980	18.1	0.7	82.30	0.320
1981	174.2	0.708	143.70	2.430
1982	100.8	0.0177	150.40	0.000
1983	151.5	0.66	157.80	0.620
1984	95.6	0.6083	39.20	0.180
1985	69.3	1.9	142.10	2.970
1986	94.1	0.389	49.80	0.040
1987	109.5	0.071014	93.50	4.850
1988	106.2	0.3	62.90	0.100
1989	52.5	1.8986	135.50	3.560
1990	27.9	0		
1991	71.6	1.2	172.50	2.530
1992	52.3	0.12052	39.90	3.270
1993	12.7	0.2009	127.60	0.680
1994	73.2	0.46922	51.60	0.160
1995	2.5	0	142.70	1.380
TOTAL	1404.90	13.42	493.40	28.48
AVERAGE	66.90	0.64	23.50	1.36

In many regions of the world, a significant part of the soil losses occurred in a few months of the year has been proved by studies (Klık et al., 2010). Annual precipitation decreases by 7-18% in summer and autumn seasons. Significant reduction of precipitation in summer and autumn leads to increase in the expected precipitation in spring. The loss of soil due to the increase of precipitation in winter is not very important and the effect on erosion rate is not important. Soil losses are important in the spring. In a study carried out in the region of Tokat, while the high erosive spring rainfall increased, the winter rainfall tended to decrease (Oğuz and Öztekin,). The preparation of the seed bed and the first stage of the plant growth period are in the spring months. The heavy rainfall seen in these months combined with these two features accelerates the loss of soil (Klık et al., 2010). The observed and estimated soil loss values are quite variable when compared (*Table 1*). Although there was no soil loss data observed in 1978, 1979 and 1995, the model itself predicted. The observed soil loss data for the K parcel is zero or near zero for several years.

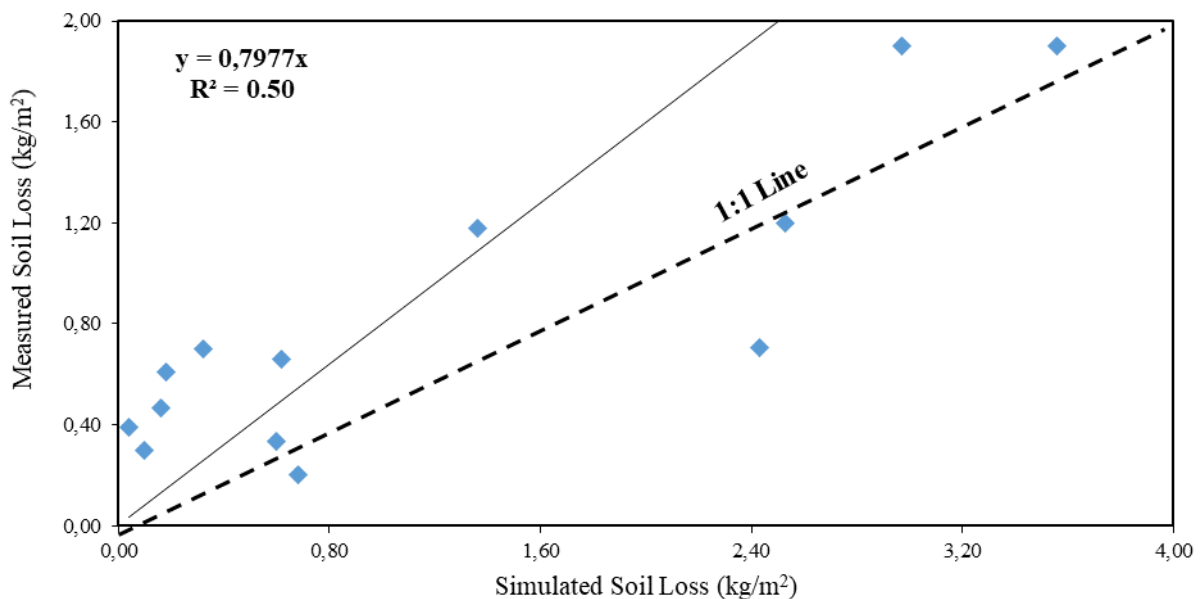
The relationship between observed and estimated soil loss data is given in Figures 4 and Figures 5. For almost all years the model has estimated quite high values (Figures 4). The WEPP model estimates the very small value of soil loss data ($<0.02 \text{ kg / m}^2$) as too high and a lower value for rainfall greater than 1 kg / m^2 (Figure 4; 5). The relationship between observed and estimated soil loss data was determined as R^2 : 0.49. The data is distributed below and below the 1: 1 line. The model moderate rainfall has over predicted (Figure 5). The observed and estimated soil loss values were 0.63 kg / m^2 and the average estimated soil losses were 1.35 kg / m^2 , respectively. In the studies conducted over the last 20

years, it has been stated that the performance of the model can be considered as good if the predicted soil loss values with the WEPP model are below or below 40% (Nearing et al., 1998). The results obtained from our study are included in this value range. The Flow Series soil loss tolerance value is 11.2 ton / ha year and both the observed soil losses and the model estimation values are below this critical value. Thus, model outputs can be used in erosion planning.

Soil losses with WEPP model were above the observed value. Similar results were reported by Pandey et al. (2007); Nearing et al. (1998). Ghidey and Alberts (1996) estimated soil losses in traditional soil tillage land using WEPP model through 11 years. They found that the model estimated soil losses 13% below of the observed value.



Figures 2. The relationship between the annual average soil losses of the K parcel



Figures 3. Descriptive relationship between the annual average soil losses of the K parcel

The results of descriptive statistical analysis of the annual average soil losses observed and estimated are given in Table 2. When the Table 4.13 is examined, the observed and estimated soil loss averages are 0.86 to 1.42 kgm² and the standard deviation is 1.27 to 1.52. The standard deviation is large. This

indicates that both observed and estimated soil loss data are distributed away from the mean value. The skewness was estimated to be 10.74 and 0.57, and the kurtosis was estimated to be 3.05 to 0.84. In addition to being variable in the rainfall, the temporal change in the sensitivity of the soil to abrasion leads to high variability in the soil loss values. Due to the distribution of the skewness and skewness coefficient between -1 and 1, the estimated soil loss data with CLIGEN showed normal distribution while the observed soil loss data did not show normal distribution. According to t-student test, the relationship between soil loss data was found to be insignificant at 95%. RMSE and E_{NS} values were determined as 1.53 and 0.20, respectively (Table 2). The RMSE value is greater than zero and the E_{NS} value 0 is close, indicating that the performance of the model is not very good. This value is considered to be too high to indicate that the model activity is not successful.

Table 2. K parcel annual average soil losses descriptive statistics

Descriptive Statistics	Average	SS	Skewness	Kurtosis	Coefficient of variation	t-student testi	RMSE	E_{NS}	SE
Measured	0.86	1.27	10.74	3.05	148.27				
WEPP	1.42	1.52	0.57	0.84	106.44	0.14	1.53	0.20	4.44
Hillslope									

Conclusion

The WEPP model were compared with the measured natural runoff plot data. The WEPP model recorded a model efficiency of 0.20 and RMSE value 1.73 in terms of average annual soil loss. The phenomenon of overestimating the low values is inherent to measured soil loss and these results show that WEPP is no exception to it.

WEPP model represents a new generation of technology in deriving the basic input parameters. The WEPP model derives its strength from being a process based model and has the capability to predict spatial and temporal provides explicit estimates of when and where erosion is occurring so that conservation measured can be designed to most effectively control the sediment yield.

References

- Basher LR, Barringer J, Lynn IH and Page MJ, 2010. Accounting for the Effects of Mass-Movement Erosion on Soil Carbon Stocks: Defining and Mapping Land Prone to Mass Movement Erosion. Landcare Research Contract Report LC0910/086. Nelson, NZ: Landcare Research.
- Boardman J. 2006. Soil erosion science: reflections on the limitation of current approaches. Catena 68: 73–86.
- Crozier MJ, Glade T, 2005. Landslides Hazard and Risk: Issues, Concepts and Approach. In Glade T, Anderson M. and Crozier M. (eds) Landslide Hazard and Risk. John Wiley, New York. pp. 1-41.
- Flanagan DC, Ascoug JC, Nicks AD, Nearing MA, Laflen JM, 1995. Overview of the WEPP Erosion Prediction Model. In: Flanagan DC, Nearing MA (eds) USDA Water Erosion Prediction Project (WEPP). Hillslope profile and watershed model documentation. NSERL Report No. 10, USDA-ARS National Soil Erosion Research Laboratory, W. Lafayette IN, pp1.1-1.12
- Flanagan, D. C., and S. J. Livingston, eds. 1995. Water Erosion Prediction Project (WEPP) Version 95.7: User Summary. NSERL Report No. 11. West Lafayette, Ind.: USDA-ARS National Soil Erosion Research Laboratory.
- Fowler AM, Hennessey KJ, 1995. Potential Impacts of Global Warming on The Frequency and Magnitude of Heavy Precipitation. Natural Hazards 11: 283–303.
- Ghidey F, Alberts EE (1996). Comparison of Measured and WEPP Predicted Runoff and Soil Loss for Midwest Claypan Soil. Transactions of The ASAEB 39(4):1395-1402.

Glade T, Crozier MJ, Smith P, 2000. Applying Probability Determination to Refine Landslide-Triggering Rainfall Thresholds Using an Empirical ‘Antecedent Daily Rainfall Model’. *Pure and Applied Geophysics* 157: 1059–1079.

Glade T, 2003. Landslide Occurrence as Response to Land Use Change: a Review of Evidence from New Zealand. *Catena* 51: 297–314.

Haase D, Walz U, Neubert M, Rosenberg M (2007). Changes to Central European landscapes- Analysing historical maps to approach current environmental issues, examples from Saxony, Central Germany. *Landscape Use Policy* 24:248-263.

Hicks DM, Hill J, Shankar U, 1996. Variation of Suspended Sediment Yields Around New Zealand: the Relative Importance of Rainfall and Geology. in: *Erosion and Sediment Yield: Global and Regional Perspectives*. IAHS Publication 236: 149–156.

Hicks DM, Shankar U, McKerchar AI, Basher L, Jessen M, Lynn I, Page M, 2011. Suspended Sediment Yields from New Zealand Rivers. *Journal of Hydrology (NZ)* 50: 81–142.

Klik, A. ve Eitzinger, J., 2010. Impact Of Climate Change On Soil Erosion and The Efficiency Of Soil Conservation Practices In Austria. *Journal Of Agricultural Science*, 148, Pp.529–541.

Mullan, D., Favis-Mortlock, D. & Fealy, R., 2012. Agricultural And Forest Meteorology Addressing Key Limitations Associated With Modelling Soil Erosion Under The Impacts Of Future Climate Change. *Agricultural And Forest Meteorology*, 156, Pp.18–30. Available At: [Http://Dx.Doi.Org/10.1016/J.Agrformet.2011.12.004](http://Dx.Doi.Org/10.1016/J.Agrformet.2011.12.004).

Nearing, M.A., 1998. Why Soil Erosion Models Over-Predict Small Soil Losses And Under-Predict Large Soil Losses. *Catena* 32, 32, Pp.15–22.

Ministry for the Environment, 2008. Climate Change Effects and Impacts Assessment: a Guidance Manual for Local Government in New Zealand. 2nd edn. Mullan B, Wratt D, Dean S, Hollis M, Allan S, Williams T, Kenny G, MfE eds. Wellington, Ministry for the Environment. xviii + 149 p.

Nearing MA, Pruski FF and O’Neal MR, 2004. Expected Climate Change Impacts on Soil Erosion Rates: A Review, *J. Soil and Water Conserv.*, 59, 43–50, <http://www.jswnonline.org/content/59/>
Nelson, D.W., Sommers, L.E., Page, A.L., 1982. *Methods of soil analysis*. Part 3, 961–1010.

Page MJ, Trustrum NA, Gomez B, 2000. Implications of a Century of Anthropogenic Erosion for Future Land Use in the Gisborne-East Coast region of New Zealand. *New Zealand Geographer* 56: 13–24.

Pandey, A., Chowdary, V.M., Mal, B.C. ve Billib, M., 2008. Runoff And Sediment Yield Modeling From A Small Agricultural Watershed in India Using The Wepp Model. *Journal Of Hydrology*, Pp.305–319.

Renard KG, Foster GR, Weesies GA, McCool DK and Yoder DC, 1997. Predicting Soil Erosion by Water: a Guide to Conservation Planning with The Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE), *Agricultural Handbook No. 703*, U.S. Dept. Of Agr., Washington DC , USA, p. 384.

Richards, L.A., 1954. *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. Washington: United States Salinity Laboratory, 1954. 160p. USDA. Agric. Handb. 60.

Spalevic V (2011). Impact of land use on runoff and soil erosion in Polimlje. PhD Thesis, University of Belgrade, Serbia.

Spalevic V, Djurovic N, Mijovic S, Vukelic-Sutoska M, Curovic M (2013). Soil Erosion Intensity and Runoff on the Djuricka River Basin (North of Montenegro). Malaysian Journal of Soil Science 17(1):49-68.

Wischmeier W. and Smith D, 1978. Predicting rainfall erosion losses, Agriculture handbook no. 537, 285–291, <https://doi.org/10.1029/TR039i002p00285>.

Vrieling A, 2007. Mapping Erosion from Space. Proefschrift Wageningen Met. Lit. Opg. Met. Samenvatting in Het Engels en Nederlands.151.

İstilacı yabancı ot (*Oxalis pes-caprae* L.)'un Kontrolünde Bazı Bitki Ekstraktlarının Etkisi**Koray Kaçan¹**¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Ortaca Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Muğla, Türkiye
koraykacan@mu.edu.tr**Özet**

Çalışma, istilacı yabancı ot türü olan ekşi ot (*Oxalis pes-caprae* L.)'un mücadelesinde bazı bitki ekstraktlarının etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Denemede yer alan uygulamalar Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesinde seralarında gerçekleştirilmiştir. Deneme 30 X 40 cm'lik saksılarda yetiştirilen *O. pes-caprae* üzerine çıkış sonrası uygulanan *İnula viscosa* (L.) Aiton, *Euphorbia myrsinites* L. ve *Nerium oleander* L. bitki ekstraktlarının 3 farklı dozlarının kontrol etkileri araştırılmıştır. Bitki ekstrakt uygulamalarının *O. pes-caprae* 'nın yaş ve kuru ağırlıkları üzerindeki kontrol etkinliği istatistiksel olarak incelenmiştir. Sonuç olarak, uygulamaların karşılaştırılmasında *O. pes-caprae* 'nin kontrolü için hiç uygulama yapılmayan kontrol saksılarına oranla *İ. viscosa* uygulamasının yaş ağırlıklarda 50 ml dozunun % 75,5 oranında azalttığı ve en etkili uygulama olduğu belirlenmiştir. *O. pes-caprae* 'nin kuru ağırlıkları üzerindeki en etkili uygulamanın yine 50 ml dozunda *İ. Viscosa* 'nın (% 54,8) uygulamasının olduğu belirlenmiştir. Diğer uygulamaların kontrol etkinlikleri bu uygulamayı takip etmiştir.

Anahtar kelimeler: *İstilacı yabancı ot, Bitki ekstaktları, Kontrol, Oxalis pes-caprae***The Effects of Some Plant Extracts in Control of Invasive weed (*Oxalis pes-caprae* L.)****Abstract**

The study was carried out to determine the effect of some plant extracts in the control of weed (*Oxalis pes-caprae* L.) which is an invasive weed species. The plant extracts in the experiment applied in the greenhouse of Muğla Sıtkı Koçman University. The effects of 3 different doses of *inula viscosa* (L.) Aiton, *Euphorbia myrsinites* L. and *Nerium oleander* L. were investigated. The plant extracts were applied on *O. pes-caprae* grown in 30 x 40 cm pots. were investigated. Control effectiveness of plant extracts applications on *O. pes-caprae*'s fresh and dry weights was statistically analyzed.

As a result, compared to the control pots that have never been applied to control *O. pes-caprae* in the comparison of applications. It was determined that the application of *i. viscosa* extract reduced the dose of 50 ml on fresh weight of 75.5% and the most effective application. *O. pes-caprae* dry weight of the most effective application of the dose of 50 ml *i. viscosa* (54.8%) application was determined. The control activities of other applications followed this application.

Keywords: *Invasive weed, Plant extracts, Control, Oxalis pes-caprae*

Genetically Modified Crops and Animal Production

Muhammad Zeeshan Akram¹, Sema Yaman¹, Hassan Jalal¹, Sibel Canoğulları Doğan¹, Minahil Khan²

¹Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Animal Production and Technologies Department, 51240, Niğde, TURKEY

²Pir Mehr Ali Shah Arid Agriculture University, Rawalpindi, Pakistan

Abstract

A large share of genetically modified (GM) crops grown worldwide is processed into livestock feed. Feed safety of GM crops is primarily based on compositional equivalence with near-isogenic cultivars and experimental trials in rodents. However, feeding studies in target animals add to the evaluation of GM crops with respect to animal health. This review aimed to evaluate the possible health effects of feeding GM crops to livestock by reviewing scientific publications on experimental studies in ruminants, pigs, and poultry in which at least one of the following health parameters was investigated: body condition score, organ weight, haematology, serum biochemistry, histopathology, clinical examination, immune response, or gastrointestinal microbiota. In most experiments, either Bt (*Bacillus thuringiensis*) maize, Roundup Ready (RR) soybean, or both were fed to livestock animals. Significant differences ($P < 0.05$) in health parameters were most often observed when animals were fed Bt maize, although most effects measured were unlikely to be of biological significance and were within normal biological ranges. Health effects of RR soybean were only observed in one experimental study with broilers. Based on this literature review, we conclude that there is no clear evidence that feed composed of first generation GM crops has adverse effects on animal health.

Keywords: *Genetically Modified Crops, Ruminants, Pigs, Poultry, Health, Performance*

Role of Aloe vera as a natural feed additive in poultry production

Hassan Jalal¹, Muhammad Zeeshan Akram¹, Sibel Canoğulları Doğan¹, Sema Yaman¹, ²Asghar Subhani

¹Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Animal Production and Technologies Department, 51240, Niğde, TURKEY

² Institute of Animal Sciences, Faculty of Animal Husbandry, Agriculture University, Faisalabad, Pakistan

Abstract

Phytogetic feed additives have replaced the use of antibiotic growth promoters (AGP) in feeding plans of poultry particularly broiler production. Researchers are moving towards the use of natural products such as herbs, spices, plants and plant products which possess useful effects on growth performance parameters, immune response and treatment of various diseases. Aloe vera is a well-known medicinal plant and it is being used for commercial and therapeutic purposes such as antimicrobials, antitumor, anti-inflammatory, immunomodulator, wound healing, antioxidant and antiprotozoal agents. From few last decades, the use of aloe vera has been increased as a natural additive to broiler diet. Based on a review of the literature, Aloe vera can improve immune response, growth performance in the broiler, as well as an excellent alternative for AGP and anticoccidial drugs. Aloe vera can be used for broiler diet in the form of gel, powder, ethanolic extract and aqueous extract. This review provides information about the use of Aloe vera in broiler production with reference to the effects on intestinal microflora, growth performance, immune system and coccidiosis in broiler chickens.

Keywords: Antibiotic growth promoters, Phytogetic feed additives, Coccidiosis, Alovera, Microflora, Broiler chickens.

POSTER PRESENTATIONS

Process and Traceability In Mixed Feed Production

Ertuğrul Yılmaz

Korkutelim Yem, Antalya, Turkey
ertugrulveterinerhekim@hotmail.com

Abstract

The most important parameter for production and quality determination in feed factory is traceability. In order to ensure full traceability, written registration systems must be in place. In case of recalling a product due to a problem, traceability is very important to find the source of problem quickly and effectively. The word ‘process’ that entered into our everyday language recently has become more meaningful in the food chain from field to table. This word had a broad repercussion in full sense together with Good Manufacturing Practices and Feed Hygiene Guide for the Feed Sector released in 2014. Food should come to mind when feed is mentioned. That’s why there are series of process chains from the production of feed to its delivery. The aim of feed production process is to produce the compound feed under controlled conditions.

Keywords: *compound feed, process, production, traceability*

Karma Yem Üretiminde Proses ve İzlenebilirlik

Özet

Yem fabrikasında üretimin ve kalitenin belirlenmesindeki en önemli parametre izlenebilirliktir. İzlenebilirliği tam anlamıyla sağlamak için yazılı kayıt sistemleri bulunmalıdır. Olası bir problemde ürünün piyasadan geri çekilmesi durumunda hızlı ve etkin bir şekilde problemin kaynağının bulunması için izlenebilirlik çok önemlidir. Yem sanayi alanında daha yeni yeni kullanılmaya başlayan proses kelimesi aslında tarladan sofraya olan gıda zincirinde çok da anlamlı hâle gelmeye başlamıştır. 2014 yılında yayımlanan Yem Sektörü için İyi Üretim Uygulamaları ve Yem Hijyeni Kılavuzu ile birlikte proses kelimesi tam anlamıyla yem sektöründe de geniş yankı uyandırmıştır. Yem kelimesi denilince aklımıza gıda gelmelidir. Bu yüzden yemin üretiminden teslimatına kadarki safhada bir dizi prosesler zinciri bulunmaktadır. Yem üretim prosesinin amacı, üretmiş olduğumuz karma yemleri kontrollü şartlar altında üretmektir.

Anahtar kelimeler: *izlenebilirlik, karma yem, süreç, üretim*

Pastırma Üretiminde Kürleme Ajanları Ve Sağlık Üzerine Etkileri

Halil Orhan^{1*}, Mustafa Karakaya², Ali Samet Babaoğlu³

^{1*}Adese Alışveriş Merkezleri Tic.A.Ş. , Konya, Türkiye, *halil.orhan@adese.com.tr

² Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye, karakayam@hotmail.com

³Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye, asmtbb@gmail.com

Özet

İnsanlar et ve et ürünlerinin raf ömrünü uzatmak için asırlardan beri değişik muhafaza yöntemlerini kullanmışlar ve bunları geliştirmişlerdir. Muhafaza yöntemleri arasında bilinen en eski tekniklerden birisi ürünü kurutmak ve tuzlamaktır. Pastırma, genel olarak sığır karkaslarının belirli bölgelerinden elde edilen etlerin/kasların, özel bir yöntemle tuzlanması/kürlenmesi ve belirli aşamalarda baskılanıp, sonra “çemen” adı verilen özel bir sos ile kaplanıp, kurutulması sonucunda üretilmektedir. Kürleme maddelerinin parça halde işlenen et ürünlerinde gerçekleştirmiş oldukları pek çok olumlu etkiye rağmen, nitrat veya nitrit kullanımı hala tartışmalı bir konudur. Nitrat iyonları, doğrudan toksik etkiye sahip değildir. Ancak nitrat, bakteriyel nitrat redüktaz aktivitesi vasıtasıyla toksik etki gösteren nitrit iyonlarına dönüşmektedir. Nitritin insan sağlığı üzerine olumsuz etkisi, sekonder aminlerle yüksek sıcaklıklarda ve asidik şartlar altında tepkimeye girerek nitrozaminlerin oluşumuna neden olmasıdır. Nitrozaminler ise karsinogenik bileşiklerdir. Nitrat/nitrit kullanımı ile ilgili bir diğer risk ise hemoglobin ile etkileşime girerek methemoglobin oluşumuna neden olmasıdır. Hemoglobindeki Fe^{+2} yükseltgenerek Fe^{+3} ’e dönüşmekte olup böylece kanın O_2 taşıma işlevi önlenmekte veya azalmaktadır. Aynı zamanda nitrat ve nitrit et ürünlerinde birçok fonksiyonu bir arada sağlayan önemli bir katkı maddesi olduğundan, bu bileşiklerin formülasyonlardan tamamen uzaklaştırılmaları oldukça güçtür. Bu bileşiklerin sağlık üzerindeki zararlı etkilerini yok etmek veya asgari seviyeye indirmek için formülasyonlarda azaltılmalarına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Pancar, kereviz, marul, ıspanak ve turp gibi sebzeler yüksek oranda (genellikle 1.000 mg/kg üzerinde) nitrat içeriğine sahiptir. Bu nedenle alternatif kürleme ajanı olarak bu tip sebzelerin kullanılabilme potansiyelleri üzerine çalışmaların yapılması gerekmektedir. Doğal nitrat kaynağı olan bu tip sebzelerin et ürünlerinde kimyasal nitrat/nitrit alternatifi olarak kullanım potansiyelleri bulunabilir.

Anahtar kelimeler: Nitrat, Nitrit, Pastırma

Effects Of Curing Agents On Pastırma Production And Health

Abstract

People have used and developed various conservation methods to extend the shelf life of meat and meat products. One of the oldest known techniques is the drying and salting of the product. Pastırma is generally produced as a result of curing of the muscles obtained from certain parts of the beef carcasses. It is pressed in certain steps and then covered with a special sauce called fenugreek and dried. The use of nitrate or nitrite is still a disputable issue, despite the fact that many positive effects of curing agents on the processed meat products. Nitrate ions do not have a direct toxic effect. However, nitrate is converted to nitrite ions which are toxic by bacterial nitrate reductase activity. The negative impact of nitrite on human health is that it reacts with secondary amines at high temperatures and under acidic conditions, causing the formation of nitrosamines. Nitrosamines are carcinogenic compounds. Another risk associated with nitrate/nitrite use is that it interacts with hemoglobin to induce methemoglobin. Fe^{+2} in hemoglobin is converted to Fe^{+3} so that O_2 transport function of blood is prevented or decreased. Nitrate and nitrite are important additives in meat products at the same time so it is very difficult to completely remove these compounds from the formulations. In order to reduce or minimize the harmful effects of these compounds on health, studies are carried out to reduce them

in formulations. Vegetables such as beetroot, celery, lettuce, spinach and radish have a high content of nitrate (over 1,000 mg / kg). Therefore, it is necessary to studies on the potential of using this type of vegetables as an alternative curing agent. Vegetables, which are natural nitrate sources, may have potential for use as an alternative to chemical nitrate/nitrite in meat products.

Keywords: *Nitrate, Nitrite, Pastırma*

Processing factor and the effects of food processing on pesticide residue

Mertin Hamzaoglu¹, Banu Akgün¹, Hakan Tosunoğlu¹

¹Central Research Institute of Food and Feed Control, Bursa Turkey
banu.akgun@tarimorman.gov.tr

Abstract

Pesticides are mixtures of substances that are used to maintain the vital activities of living things and to protect the nutrients they need from their production stage to their consumption. Pesticides have numerous beneficial effects, including crop protection, preservation of food and materials. However, they may pose risks to human health and the environment. As agricultural products are often processed in advance and not eaten raw, the levels of pesticide residues they contain can change. The ratio of the residue in the processed product to that in the corresponding unprocessed product is known as the processing factor.

Processing studies are conducted in order to examine the influence of processing on pesticide residues in agricultural products. They concentrate on the most important practice relevant processing operations in industry and households, such as washing, peeling or blanching. Processing can lead to an increase or a decrease in residues, depending on the specific processing conditions and physicochemical properties of the active substance. Processing factors are important tools which serve two main purposes: providing official food monitoring authorities with information on the extent to which the residue level can change during processing on the one hand. Information of this kind is essential for assessing whether a processed food was produced from a raw product which complied with the legal maximum residue level (MRL). The German Federal Institute for Risk Assessment evaluates the treatment factors for various pesticides and food processing. Therefore, it is necessary to reveal how the food we consume has undergone a change in pesticide residue levels. In this study, searches related to the effect of food processing on pesticide residue level were reviewed.

Keywords: *Pesticide, Processing factor, MRL*

Diyet Lifinin Süt Ürünlerinde Kullanım Olanakları

Arzu Kavaz Yüksel¹, Mehmet Yüksel²

¹ Atatürk Üniversitesi, Erzurum Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Merkez Kampüs, Erzurum, 25240, Türkiye

² Atatürk Üniversitesi, Hınıs Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Hınıs, Erzurum, 25600, Türkiye

arzu-kavaz23@hotmail.com

Özet

Diyet lifi, ince bağırsakta sindirilmeyen buna karşılık kalın bağırsakta tamamen veya kısmen fermente olan bir grup gıda bileşenidir ve suda çözünen ve suda çözünmeyen olmak üzere iki grup altında incelenmektedir. Suda çözünmeyenler, lignin, selüloz ve suda çözünmeyen pentozanları içerirken, suda çözünenler ise, pektinleri, zamksı maddeleri ve suda çözünen pentozanları ihtiva etmektedir. Lifli gıdaların tüketimi, divertikül, kabızlık, hemoroid, kolon kanseri, obezite, diyabet ve kalp hastalıkları gibi pek çok hastalığın önlenmesi bakımından önemlidir. Çünkü böyle gıdalar, kalori, kolesterol ve yağ bakımından fakirdirler ve bu nedenle sağlık üzerinde faydalı olarak kabul edilmektedirler. Ayrıca, diyet lifi mideye doygunluk hissi vermekte, LDL kolesterol seviyesini düşürmekte, insülin seviyesinin kontrol altına alınmasına yardımcı olmakta ve hemen hemen hiç kaloriye sahip olmamasından dolayı zayıflamak isteyenler tarafından cazip bir besin kaynağı görülmektedir. Bu durum, gıda endüstrisinde yan ürün olarak açığa çıkan ve genellikle hayvan yemi olarak değerlendirilen ve ekonomik anlamda düşük değere sahip liflerin, insan beslemesinde kullanılabilme olanakları ile ilgili çalışmaların hız kazanmasına neden olmuştur. Diyet liflerinin süt ürünlerinde kullanımı, yeni yeni yaygınlaşmaya başlayan bir konudur. Genellikle, süt ürünlerinde, stabilizör madde olarak, ürünün viskozitesini artırmak, sinerezisi önlemek ve tekstürel özellikleri geliştirmek için kullanılmaktadırlar. Bu amaçla, karboksimetil selüloz, keçiyoynuzu gamı, guar gamı, aljinatlar, karragenan, pektin ve inülin kullanılmaktadır. Yoğurtlarda kullanılan stabilizörler; ürünün viskozitesini artırmakta, yağ ikame maddesi olarak görev almakta, sinerezisi önlemekte, tekstürel özellikleri geliştirmekte ve kıvamlı yoğurtların oluşumuna yardımcı olmaktadır. Liflerin süt ürünlerindeki en yaygın kullanım alanlarından biri de dondurmalarıdır ve miksin stabilizasyonu, karışımın viskozitesinin geliştirilmesi, yeniden kristalleşmenin engellenmesi ve raf ömrünün uzatılması gibi faydalar sağlamaktadır. Peynirlerde; yapıyı geliştirme, topaklanmayı önleme, depolama stabilitesini ve eriyebilirlik özelliklerini artırmak gibi avantajlara sahiptirler; ancak, bu maddelerin peynir teknolojisindeki kullanımı pek yaygın değildir. Bu derlemede, genel olarak fırın ürünleri, kahvaltılık tahıllar, makarna, çeşitli içecekler, et ürünleri ve pek çok alanda kullanılan diyet liflerinin süt ve ürünlerinin üretimindeki kullanım alanlarının ve avantajlarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Diyet lifi, Süt ürünü, Sağlık, Beslenme

The Using of Dietary Fibre in Dairy Products

Arzu Kavaz Yüksel¹, Mehmet Yüksel²

¹ Department of Food Processing, Erzurum Vocational Training School, Atatürk University, 25240, Erzurum, TR.

² Department of Food Processing, Hınıs Vocational Training School, Atatürk University, 25600, Erzurum, TR.

arzu-kavaz23@hotmail.com

Abstract

The dietary fibre is a group of food components that are not digested in the small intestine, but are completely or partially fermented in the large intestine and it is investigated into two groups as water soluble and water insoluble. Water-insoluble ones include lignin, cellulose and water-insoluble pentosans, while water-soluble ones contain pectins, gum and water-soluble pentosans. Consumption of food fibre is important in preventing many diseases such as diverticulosis, constipation, hemorrhoids, colon cancer, obesity, diabetes and heart diseases. Because such foods, calories, cholesterol and fat are poor and therefore, they are considered beneficial on health. In addition, dietary fibre gives the stomach a feeling of saturation, lowers LDL cholesterol levels, controls insulin levels and has virtually no calories. Therefore, it is seen as an attractive source by those who want to lose weight. This situation has led to the acceleration of studies on the using possibilities of fibres which are generally considered to be animal feeds and has economically low-value in human diet. The using of dietary fibre in dairy products is a new issue. They are generally used as a stabilizing agent in dairy products to increase the viscosity of the product, prevent syneresis and improve the textural properties. For this purpose, carboxymethyl cellulose, locust bean gum, guar gum, alginates, carrageenan, pectin and inulin are used. Stabilizers used in yoghurt that increases the viscosity of the product, serves as a fat substitute, prevents syneresis, improves textural properties and helps to obtain viscous yoghurts. One of the most common using areas of the fibres is ice creams and they provide some benefits such as stabilization of the mix, improvement of mix viscosity, prevention of recrystallization, and extension of shelf life. In cheese; they have the advantage of improving the structure, preventing agglomeration, increasing storage stability and solubility properties, but the using of them in cheese technology has not very common. In this review, it is aimed to reveal the usage areas and advantages of dietary fibres, which are generally used in bakery products, breakfast cereals, pasta, various beverages, meat products and many other fields, in the production of milk and products.

Keywords: Dietary fibre, Dairy product, Health, Nutrition

Phenolic Acids in Coffee

Banu Akgün, Hakan Tosunoğlu, Nurcan Aysar Güzelsoy, Filiz Çavuş, Mertin Hamzaoglu

Central Research Institute of Food and Feed Control, Bursa Turkey
banu.akgun@tarimorman.gov.tr

Abstract

There are a lot of studies in the literature that showed the beneficial effects of diets rich in fruits, vegetables and beverages. These positive effects are attributed in part to phenolic compounds. In general, phenolic acids are the major classes of “phenolic compounds” which are composed of an aromatic ring with one or more hydroxyl groups. Human being can able to consume phenolic acids on daily basis owing to their frequent presence in plant based foods. Nevertheless, tea and coffee are considered as their major sources among various plant based foods. Coffee contains a significant amount of chlorogenic acids (CGA), which includes caffeoylquinic acids (CQA) with the main isomers (3-, 4- and 5-CQA), and related compounds such as caffeic acid, ferulic acid and p-coumaric acid; these compounds are the main of the phenolic fraction occurring in green coffee beans. Roasting affects the composition of coffee polyphenols through Maillard reaction, some phenolic compounds can be lost. Nevertheless, new compounds with antioxidants activity are developed. Typical coffee consumption results in the ingestion of 0.5 to 1 g of CGA and 250 to 500 mg of caffeic acid (CA) per day. In this study, the information related to phenolic acids in coffees will be given.

Keywords: *Phenolic acids, Chlorogenic acids, Caffeic acids, Coffee*

Vitamin K2: Presence in Fermented Dairy Products

Vildan Altuncu, Bilge Ertekin Filiz, Tuğba Kök Taş

Suleyman Demirel University, Department of Food Engineering, Isparta, TURKEY
bilgefiliz@sdu.edu.tr

Abstract

Vitamin K2, also called menaquinones, is a class of vitamin K compounds from fat soluble vitamins. It is also synthesized by gut bacteria in the colon. The most known role of vitamin K is the part of coagulation enzymes in the body, however vitamin K2 have unique bioactivity beyond that as an enzyme cofactor. Increasing interest has been paid to the health benefits of the vitamin K2, especially the long-chain menaquinones. Recent studies have shown that vitamin K has a role in bone and arterial health, consequently prevention of osteoporosis and arterioscleriosis. Vitamin K2 is predominantly found in animal sourced foods and fermented foods. A number of MK-producing bacteria are commonly used in current industrial food fermentation applications such as *Lactobacillus* spp. and *Streptococcus* spp. In this study, it was aimed to evaluate the menaquinone content of various fermented dairy products at different fermentation times. Yogurt, kefir, fermented dairy product with *Lactobacillus acidophilus* and fermented dairy product with *Bifidobacterium* spp. was produced by addition of proper culture at specific incubation temperatures for incubation times. For vitamin extraction, samples were saponified with 50% KOH. The samples were extracted with diethyl ether after saponification and evaporated. The analysis was performed on the HPLC system with a diode array detector. Vitamin K2 contents of some fermented dairy products were determined and compared for all evaluated products.

Keywords: Vitamin K2, fermented dairy, HPLC

Antioxidant Activities of *Eucheuma* sp. (Rhodophyceae) and *Laminaria* sp. (Phaeophyceae)

İlknur Ak¹, Gülen Türker²

¹ Department of Aquaculture, Faculty of Marine Sciences and Technology, Çanakkale Onsekiz Mart University, Terzioğlu Campus, 17100, Çanakkale, Turkey.

² Department of Food Technology, Canakkale School of Applied Sciences, Canakkale Onsekiz Mart University, 17100 Canakkale, Turkey
ilknurak@comu.edu.tr

Abstract

In this study, antioxidant activities of two macro algae, *Eucheuma* sp. and *Laminaria* sp., used in traditional therapies and food supplements were investigated. The antioxidant activities, free radical scavenging activity total content of phenolics, flavonoids and condensed tannins in extracts were determined. The IC₅₀ values of the extracts of *Eucheuma* sp. and *Laminaria* sp. on DPPH scavenging activity was 2.26±0.03 mg/ml and 2.63±0.03 mg/ml of extract, respectively. The maximum total phenolic (5.31±0.04 mg GAE /g Ext.) were determined. According to our results, all extracts exhibited low radical scavenging activity when compared to the standards used, i.e. α-tocopherol and butylated hydroxytoluene (BHT) with the inhibition percentage in the range of 48.45±0.06 % (*Eucheuma* sp.) – 58.49±0.03 % (*Laminaria* sp.). The highest flavonoid content was measured as 18.78±0.10 mg/g of extract in *Laminaria* sp. The condensed tannins were not detected in *Eucheuma* sp. However, condensed tannin content of *Laminaria* sp. was measured as 6.24±0.60 mg CE/g of extract. According to our results, *Eucheuma* sp. and *Laminaria* sp., which are commercially sold in medicinal herb stores, are good sources of food additives.

Keywords: Antioxidant Activity, *Eucheuma* sp., Flavonoids, *Laminaria* sp., Phenolics, Tannins

Introduction

Marine macro algae or seaweeds are photosynthetic organisms and they are renewable resource in the marine environment (Chandini et al., 2008). Seaweeds are rich for bioactive compounds such as protein, essential fatty acids, carbohydrates, vitamins, and minerals (Ak et al., 2015; Pereira, 2018). They can be used for direct human consumption or processed into food additives, pharmaceuticals, feeds, fertilizers, biofuels and cosmetics etc. (Pomponi, 1999; Kumar et al., 2019). Seaweed cultivation has accelerated for the last 50 years due to the high demand in the food and pharmaceutical industries. According to FAO statistics (FAO, 2018) 96% of seaweed is produced via aquaculture while only 4 % of seaweed is harvested. About seven seaweed genera are intensively cultivated such as *Eucheuma* spp., *Kappaphycus* spp., *Gracilaria* spp., *Laminaria* spp., *Undaria* spp., *Pyropia* spp. and *Sargassum* spp. (Buschmann et al., 2017). Among these genus, *Laminaria* spp. accounts for over 33 % of global cultivated seaweed production, followed by *Eucheuma* spp. at 17 % of total production (FAO, 2018).

The red seaweed *Eucheuma* sp. is an economically important tropical seaweed, which is highly demanded for its cell wall polysaccharides (Kumar et al., 2008). This macro alga naturally found Philippines, Indonesia and the island coasts of East Africa (Ask and Azanza, 2002). Also, this red seaweed is cultivated for its hydrocolloids (Santos, 1989). In addition, it contains high amounts of dietary fibers, minerals, vitamins, antioxidants, polyphenols, phytochemicals, proteins, and polyunsaturated fatty acids (Matanjun et al., 2009; Balasubramaniam et al., 2016; Wardani et al., 2017). *Laminaria* is brown algae genus, which live along rocky coastal seashores (Margulis and Chapman, 2009). And, *Laminaria* spp. are common species of kelp that inhabits temperate and cold waters in the northern hemisphere and temperate waters in the southern hemisphere (Kim and Bhatnagar, 2011). This brown seaweed is an excellent source of dietary fibres (over 50%, mainly alginic acid, fucoidan and laminaran), vitamins (A, C, D, B₁, B₂, B₃, B₆, B₁₂, E, K, PP), minerals (K, Na, Ca, Mg, I, S, Si, etc.) and proteins and has been used in agriculture, food, feed, pharmaceutical and cosmetic industries (Kim et al., 2010). Also, East Asian cultures have traditionally exploited *Laminaria* for food and medicinal values (Kim and Bhatnagar, 2011).

Reactive oxygen species (ROS) or other free radicals are generated continuously via normal physiological processes (Raja et al., 2016). Under external stimulations (e.g., ionizing radiation, certain pollutants, organic solvents, pesticides etc.), the levels of reactive species can increase dramatically, and they can cause irreversible oxidative damage to all cellular components such as proteins, lipids, amino acids and DNA (Karawita et al., 2005; Tierney et al. 2013; Vasconcelos et al., 2018). The oxidative damages cause aging and many other diseases such as diabetes, arthritis, atherosclerosis, and cancers (O'Sullivan et al. 2011; Tierney et al. 2013; Zhang et al. 2017). ROS reacts with lipids, proteins, sugars, and vitamins and changes their functionalities (Choe and Min, 2006). In addition, ROS can aggravate the oxidative deterioration and decrease the shelf life of foods (Cox et al., 2010; Choe, 2017). Antioxidants delay the oxidative stress and neutralize free radicals (Sindhi et al., 2013; Pisoschi and Pop, 2015). Seaweeds have polyphenolic compounds such as phenols, flavonoids and condensed tannins which can behave as metal chelators, enzyme modulators and can improve the internal antioxidant system under stress environmental conditions (Duan et al., 2006; Matanjun et al., 2009; Cox et al., 2010; Choe, 2017; Jerez-Martel et al., 2017; Ismail, 2017; Ak and Türker, 2018). Recently, researchers have focused on to find new and effective antioxidant anti-inflammatory and anticancer compounds in seaweeds. Among them, antioxidant activity is intensively studied due to the current growing demand from the pharmaceutical industry where they are interested in antiaging and anti-carcinogenic compounds, which possess health benefits (Raja et al., 2016).

The aim of the present study is to evaluate the antioxidant activity and biochemical characteristics of *Eucheuma* sp. and *Laminaria* sp., which are commercially sold in medicinal herb stores. We also used correlation to estimate and compare the contribution of polyphenolic compounds to the measured antioxidant activities.

Materials and Methods

Chemicals

All reagents used were of analytical grade. All chemicals were purchased from Sigma-Aldrich (USA), SPA (Milan, Italy), Merck (Germany), and Fluka Chemie (Switzerland).

Algal Samples

In the present study, algal products from *Eucheuma* sp. and *Laminaria* sp. were analyzed. Dried *Eucheuma* sp. and capsuled *Laminaria* sp. were purchased in medicinal herb stores. Seaweeds were homogenized (IKA, Germany) to a particle size of 1 mm and stored in glass bottles in dry, dark environment.

DPPH free radical-scavenging activity assay

The free-radical-scavenging activity of the extracts was determined by the DPPH assay as described by Brand-Williams et al. (1995). A 0.06 mM solution of DPPH in methanol was prepared and an aliquot of 100 μ l of the antioxidant/seaweed extract solution was added to 3.9 ml of the DPPH solution. The ability of the samples to scavenge DPPH radical was evaluated by measuring the decrease in absorbance (Abs) at 515nm using UV-Vis spectrophotometer (Thermo Aquamate). The absorbance of DPPH solution in methanol, without any antioxidant (control), was also measured. The percentage of DPPH radical scavenging activity was calculated by the following equation:

$$\text{DPPH scavenging (\%)} = [(A_{\text{control}} - A_{\text{sample}})/A_{\text{control}}] \times 100$$

where A sample is the absorbance of the sample after the time necessary to reach the plateau (30 min) and A control is the absorbance of DPPH. Extract concentrations providing IC₅₀ inhibition values (defined as the concentration of the compounds that was able to inhibit 50% of the total DPPH radicals) were calculated from graph plotting using nonlinear regression.

Determination of Total Phenolic Contents

The amount of total phenolics was determined with the Folin–Ciocalteu reagent using the method of Djeridane et al. (2006). A standard curve was plotted using gallic acid as a standard. Different concentrations of gallic acid were prepared in 80% of methanol, and their absorbance were measured at 765 nm. Samples were dissolved with the Folin–Ciocalteu in distilled water. The solutions were mixed. And, then they incubated at room temperature for 1 min. After 1 min, 20% sodium carbonate (Na_2CO_3) solution was added. The final mixture was shaken and then it was incubated for 2 h in the dark at room temperature. The absorbance of all samples was measured at 760 nm using UV–Vis spectrophotometer (Thermo Aquamate) and the results are expressed in mg of gallic acid per g (GEA) of dry weight of seaweed.

Determination of Total Flavonoid Contents

The flavonoid content was estimated according to Quettier- Deleu et al. (2000). 1 ml of methanolic extract solution was added to 1 ml of 2% methanolic $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. The absorbance was measured 10 min later at 430 nm. The results were expressed in mg rutin/100 g dry matter by comparison with standard rutin treated in the same conditions.

Determination of Condensed Tannin Contents

Condensed tannin content was evaluated according to Price et al., (1978). An aliquot of 0.5 g of the seaweed extracts was placed in centrifuge tubes and 20 ml of 1% HCl in methanol was added to each sample. Then, the tubes were placed in a water bath at 30°C with constant shaking for 20 min. After incubation, the samples were centrifuged. Aliquots of the supernatants were placed in two separate assay tubes, one for the sample determination and the other for blank determination. Samples and blanks were incubated for exactly 20 min after adding 5 ml of the vanillin reagent to the samples and 4% HCl in methanol to the blanks. Afterwards, the absorbance was measured at 500 nm using a UV–Vis spectrophotometer (Thermo Aquamate). The results were expressed as microgram catechin equivalents per gram of seaweed ($\mu\text{g CE/g}$).

Results and Discussion

The results of scavenging activity of two edible seaweeds on DPPH free radical are given in Table 1. *Laminaria* sp. displayed the highest antioxidant potential with a low the half-maximal inhibitory concentration (IC_{50}). But, this value was significantly higher than commercial antioxidants tested (Table 1). Statistical significant differences were determined among the comparing groups ($p < 0.05$). The highest Inhibition % value were calculated in *Laminaria* sp. as 58.49 ± 0.03 % ($p < 0.05$). Our findings showed that both *Eucheuma* sp. and *Laminaria* sp. have high potential DPPH radical scavenging activity.

Table 1. The DPPH radical scavenging activities of *Eucheuma* sp. and *Laminaria* sp.

Species	IC_{50} inhibition values (mg/g Ext.)	Inhibition %
<i>Eucheuma</i> sp.	2.63 ± 0.03^a	48.45 ± 0.06^c
<i>Laminaria</i> sp.	2.26 ± 0.03^b	58.49 ± 0.03^b
Butylated hydroxytoluene	1.33 ± 0.01^d	99.00 ± 0.11^a
α -tocopherol	1.48 ± 0.02^c	96.00 ± 0.15^a
Vitamin C	1.35 ± 0.02^d	98.00 ± 0.10^a

Different lowercase letters show the significant differences between the groups according to the ANOVA results ($p < 0.05$).

The polyphenolic compounds such as phenolics, flavonoids, and tannins show antioxidant properties (Duan et al., 2006). Among these compounds, phenolics are dominant in algae and they are one of the most potent antioxidant source (Cox et al., 2010; Machu et al., 2015). The total phenolic content of two edible seaweed was analyzed using the Folin–Ciocalteu reagent. The obtained results together with statistical evaluation are presented in Table 2. Specifically, the highest total phenolic content was determined in the brown seaweed *Laminaria* sp. (5.31 ± 0.04 mg/g GAE Ext). Also, quite high values were ascertained in the red seaweed *Eucheuma* sp. (4.16 ± 0.03 mg/g GAE Ext). According to Student *t* test results, statistical significant differences were found between two groups ($p < 0.05$). The high

scavenging activity of *Laminaria* sp. may be due to hydroxyl groups existing in the phenolic compounds. We couldn't properly compare our results with other studies because researchers used different methods of extractions for example; methanol-chloroform extract of *Laminaria japonica* contained 0.3 mg/g GAE (Zhang et al., 2007), ethanol-water extract of *Laminaria digitata* 37.00 mg/g GAE (Heffernan et al., 2015), methanol extract of *Eucheuma kappaphycus* 1.5 mg/g GAE (Ganesan et al., 2008) and 160 % methanol extract of *Eucheuma cottonii* 3.96 mg/g GAE (Damongilala et al., 2013). Also, the characteristics of the samples could affect the phenolic content because all mentioned studies were done with fresh samples contrary to the processed seaweeds analyzed in this work.

Table 2. The total phenolic, flavonoid, and condensed tannin of *Eucheuma* sp. and *Laminaria* sp.

Species	Total Phenolic (mg/g GAE Ext.)	Total Flavonoid (mg/g Ext.)	Condensed Tannin (mg CE/g Ext.)
<i>Eucheuma</i> sp.	4.16±0.03 ^b	16.85±0.11 ^b	0.07±0.01 ^b
<i>Laminaria</i> sp.	5.31±0.04 ^a	18.78±0.10 ^a	6.24±0.60 ^a

Different lowercase letters show the significant differences between the groups according to the Student's *t* test results ($p < 0.05$).

Flavonoids play important role in defense systems of seaweeds are largest group of polyphenolic compounds and they show antioxidant properties by metal chelation (Goiris et al., 2012). Also, they have been associated with reducing the risk of major chronic diseases (Manach et al., 2004). Therefore, the total flavonoid content of two seaweed extracts was estimated by aluminum chloride method (Quettier- Deleu et al., 2000). The total flavonoid contents of *Eucheuma* sp. and *Laminaria* sp. were 16.85±0.11 and 18.78±0.10 mg/g of extract, respectively. The flavonoid contents of *Laminaria* sp. was significantly higher than *Eucheuma* sp. ($p < 0.05$). According to our results, *Laminaria* sp. could be a good candidate for flavonoid sources. Tannins are naturally occurring polyphenolic compounds and they are secondary plant metabolites (Mueller-Harvey, 2006; Zubek et al., 2012). Total condensed tannin content of *Eucheuma* sp. and *Laminaria* sp. can be seen in Table 2. Condensed tannins of the studied seaweeds ranged from 0.07±0.01 to 6.24±0.60 mg CE/g of extract. The content of condensed tannins from *Laminaria* sp. was significantly higher than *Eucheuma* sp. ($p < 0.05$). Many studies have shown that phlorotannins are the only phenolic group detected in brown algae (Jormalainen and Honkanen, 2004; Koivikko et al., 2007). Our results show similarity with these studies.

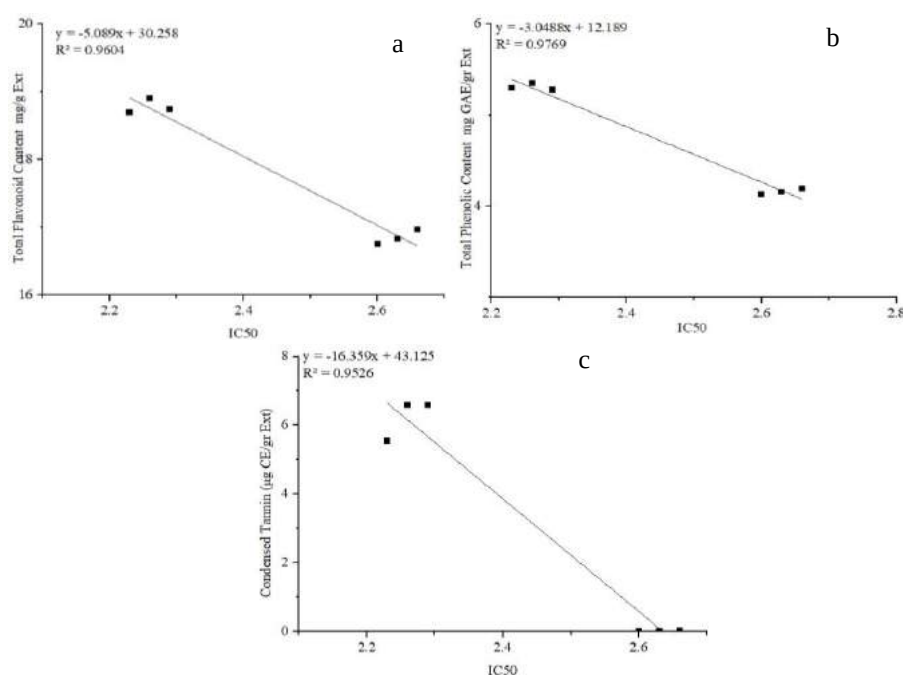


Figure 1. Correlation graphs for IC₅₀ values and (a) total flavonoid contents, (b) total phenolic contents, (c) condensed tannin contents in two edible seaweeds.

Because of some similarities in results, statistical correlations between IC₅₀ and the amount of phenolic, flavonoid, condensed tannin compounds have been investigated. According to our findings, the phenolic, flavonoid, and condensed tannin contents were significantly correlated to IC₅₀ inhibition values. As it can be seen in Figure 1, all evaluations show significant relationships. The same correlation of antioxidant activity was reported Chakraborty et al., (2013) and Ismail (2017) with some edible brown, green, and red seaweeds of rich polyphenolic content.

Conclusion

Seaweeds are not only a good source of carbohydrates, proteins, vitamins, oils, polyunsaturated fatty acid, and minerals, but also contain a large concentration of antioxidants compounds such as polyphenols which deserve attention because of the many health benefits they provide (Wells et al., 2017). In this study, we found that seaweed products also have considerable amounts of polyphenolic compounds, which are comparable to polyphenolic compounds in unprocessed seaweeds. The results clearly showed that two edible seaweeds have antioxidant activity with low IC₅₀ inhibition values. We conclude that the main contributors of antioxidant activity these two seaweeds according to significant negative correlation between IC₅₀ inhibition values and total phenolic, flavonoid, and condensed tannin contents. Therefore, polyphenols, in these two edible seaweeds, appear to not be the major contributors to the high scavenging activities. However, this needs to be determine other active components such as low-molecular-weight polysaccharides, proteins, peptides, amino acid of essential fatty acids in extracts may have synergistic effects on the scavenging activities, which can give contradictory results. According to our results, *Eucheuma* sp. and *Laminaria* sp., which are commercially sold in medicinal herb stores, are good sources of food additives.

References

- Ak I, Öztaşkent C, Özüdoğru Y, Göksan T. 2015. Effect of sodium acetate and sodium nitrate on biochemical composition of green algae *Ulva rigida*. Aquacult Int. 23(1):1-11. DOI: 10.1007/s10499-014-9793-3.
- Ak I, Türker G. 2018. Antioxidant properties and phytochemicals of three brown macro algae from the Dardanelles (Çanakkale) Strait. Agricultural Science and Technology. 10(4): 354-357. DOI: 10.15547/ast.2018.04.065
- Ask EI, Azanza RV. 2002. Advances in cultivation technology of commercial eucheumatoid species: a review with suggestions for future research. Aquaculture 206(3-4):257–277. DOI: 10.1016/S0044-8486(01)00724-4
- Balasubramaniam V, Lee JC, Noh MFM, Ahmad S, Brownlee IA, Ismail A. 2016. Alpha-amylase, antioxidant, and anti-inflammatory activities of *Eucheuma denticulatum* (N.L. Burman) F.S. Collins and Hervey. Journal of Applied Phycology. 28(3): 1965- 1974. DOI: 10.1007/s10811-015-0690-6
- Brand-Williams W., Cuvelier M.E., Berset C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT - Food Sci. Technol., 28(19): 25-30. DOI: 10.1016/S0023-6438(95)80008-5
- Buschmann AH, Camus C, Infante J, Neori A, Israel Á, Hernández-González MC, Pereda SV, Gomez-Pinchetti JL, Golberg A, Tadmor-Shalev N, Critchley AT. 2017. Seaweed production: overview of the global state of exploitation, farming and emerging research activity. European Journal of Phycology. 52(4): 391-406 DOI: 10.1080/09670262.2017.1365175
- Chakraborty K, Praveen N, Vijayan KK, Rao GS. 2013. Evaluation of phenolic contents and antioxidant activities of brown seaweeds belonging to *Turbinaria* spp. (Phaeophyta, Sargassaceae) collected from Gulf of Mannar. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 3(1): 8-16. DOI: 10.1016/S2221-1691(13)60016-7.

- Chandini SK, Ganesan P, Bahskar N. 2008. *In vitro* antioxidant activities of three selected brown seaweeds of India. Food Chemistry 107(2): 707 – 713. DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.08.081
- Choe E. 2017. Effect and mechanisms of minor compounds in oil on lipid oxidation. Ed. Akoh CC, In: Food Lipids: Chemistry, Nutrition, and Biotechnology. CRC Press. Boca Raton, Fourth Edition. ISBN: 978-1-4987-4485-0 pp:567-590.
- Choe E, Min D. 2006. Chemistry and reactions of reactive oxygen species in foods. Journal of Food Science. 70(9): 142 – 159. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2005.tb08329.x
- Cox S, Abu-Ghannam N, Gupta S, 2010. An assessment of the antioxidant and antimicrobial activity of six species of edible Irish seaweeds. International Food Research Journal, 17: 205 – 220. DOI: 10.21427/D7HC92
- Damongilala LJ, Widjanarko SB, Zubaidah E, Runtuwene MRJ. 2013. Antioxidant Activity Against Methanol Extraction of *Eucheuma cottonii* and *E. spinosum* Collected From North Sulawesi Waters, Indonesia. Food Science and Quality Management. 17: 13. DOI:10.7176/FSQM
- Djeridane A, Yousfi M, Nadjemi B, Boutassouna D, Stocher, Vidal N. 2006. Antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. Food Chem. 97:654–660. DOI: 10.1016/j.foodchem.2005.04.028
- Duan XJ, Zhang WW, Li XM, Wang BG. 2006. Evaluation of antioxidant property of extract and fractions obtained from a red alga, *Polysiphonia urceolata*. Food Chemistry 95: 37-43. DOI: 10.1016/j.foodchem.2004.12.015
- FAO. 2018. The global status of seaweed production, trade and utilization. Globefish Research Programme Volume 124. Rome 120 pp.
- Ganesan P, Kumar CS, Bhaskar N. 2008. Antioxidant properties of methanol extract and its solvent fractions obtained from selected Indian red seaweeds. Bioresource Technology, 99(8): 2717–2723. DOI:10.1016/j.biortech.2007.07.005
- Goiris K, Muylaert K, Frayee I, Foubert I, De Brabanter J, De Cooman L. 2012. Antioxidant potential of microalgae in relation to their phenolic and carotenoid content. J Appl Phycol 24:1477-1486. DOI: 10.1007/s10811-012-9804-6
- Heffernan N, Smyth TJ, Soler-Villa A, Fitzgerald RJ, Brunton NP. 2015. Phenolic content and antioxidant activity of fractions obtained from selected Irish macro algae species. Journal of Applied Phycology. 27(1): 519 – 530. DOI: 10.1111/ijfs.12512
- Ismail GA. 2017. Biochemical composition of some Egyptian seaweeds with potent nutritive and antioxidant properties. Food Science and Technology. 37(2): 294-302. DOI:10.1590/1678-457X.20316
- Jormalainen V, Honkanen T. 2004. Variation in natural selection for growth and phlorotannins in the brown alga *Fucus vesiculosus*. Journal of Evolutionary Biology 17 (4): 807-820. DOI: DOI: 10.1111/j.1420-9101.2004.00715.x
- Jerez-Martel I, Garcia-Poza S, Rodriguez-Martel G, Rico M, Afonso-Olivares C, Gomez-Pinchetti JL. 2017. Phenolic profile and antioxidant activity of crude extracts from microalgae and cyanobacteria strains. Hindawi Journal of Food Quality. 2017:1-8. DOI: 10.1155/2017/2924508
- Karawita R, Siriwardhana N, Lee KW, Heo MS, Yeo IK, Lee YD, Jeon YJ. 2005. Reactive oxygen species scavenging, metal chelation, reducing power and lipid peroxidation inhibition properties of

different solvent fractions from *Hizikia fusiformis*. Eur Food Res Technol 220:363–371. DOI: 10.1007/s00217-004-1044-9

Kim HW, Choi JH, Choi YS, Han DJ, Kim HY, Lee MA, Kim SY, Kim CJ. 2010. Effects of sea tangle (*Laminaria japonica*) powder on quality characteristics of breakfast sausages Korean J. Food Sci. Anim. Res., 30 (2010), pp. 55-61.

Kim SW, Bhatnagar I. 2011. Physical, chemical, and biological properties of wonder kelp-Laminaria. In: Marine Medicinal foods: Implications and applications, macro and micro algae. Ed. Kim SW. Academic Press. Elsevier, Waltham, ISBN: 978-0-12-387669-0. pp:85-96.

Koivikko R, Lojonen J, Pihlaja K, Jormalainen V. 2007. High-performance liquid chromatographic analysis of phlorotannins from the brown alga *Fucus vesiculosus*. Phytochemical Analysis 18 (4): 326-332. DOI: 10.1002/pca.986

Kumar CS, Ganesan P, Suresh PV, Bhaskar N. 2008. Seaweeds as a source of nutritionally beneficial compounds, a review. Journal of Food Science Technology 45:1-13.

Kumar J, Khan A, Mandotora SK, Dhar P, Tayade AB, Verma S, Toppo K, Arora R, Upreti DK, Chaurasia OP. 2019. Nutraceutical profile and evidence of alleviation of oxidative stress by *Spirogyra porticalis* (Muell.) Cleve inhabiting the high altitude Trans-Himalayan Region. Scientific Reports 9:4091. DOI: 10.1038/s41598-018-35595-x

Machu L, Misurcova L, Ambrozova JV, Orsavova J, Mlcek J, Schor J, Jurikova T. 2015. Phenolic Content and Antioxidant Capacity in Algal Food Products. Molecules 20:1118-1133, DOI: 10.3390/molecules20011118

Manach C, Scalbert A, Morand C, Rémésy C, Jiménez L. 2004. Polyphenols: Food sources and bioavailability. Am. J. Clin. Nutr. 79(5):727–747. DOI: 10.1093/ajcn/79.5.727

Matanjun P, Mohamed S, Mustapha NM, Muhammad K. 2009. Nutrient content of tropical edible seaweeds, *Eucheuma cottonii*, *Caulerpa lentillifera* and *Sargassum polycystum*. J Appl Phycol. 21(1):75–80. DOI: 10.1007/s10811-008-9326-4

Margulis L, Chapman MJ. 2009. Kingdoms and Domains (Fourth Edition). Academic Press. Elsevier. New York. ISBN: 978-0-12-373621-5. Pp: 117-230. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-373621-5.X0001-3>

Mueller-Harvey I. 2006. Unravelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. Journal of the Science of Food and Agriculture, 86(13): 2010-2037. DOI: 10.1002/jsfa.2577

O’Sullivan AM, O’Callaghan YC, O’Grady MN, Queguineur B, Hanniffy D, Troy DJ, Kerry JP, O’Brien NM. 2011. In vitro and cellular antioxidant activities of seaweed extracts prepared from five brown seaweeds harvested in spring from the west coast of Ireland. Food Chem 126(3):1064–1070. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.11.127

Pisoschi AM, Pop A. 2015. The role of antioxidants in the chemistry of oxidative stress: A review. European Journal of Medicinal Chemistry. 97:55-74. DOI: 10.1016/j.ejmech.2015.04.040

Pereira L. 2018. Seaweeds as Source of Bioactive Substances and Skin Care Therapy—Cosmeceuticals, Algoteraphy, and Thalassotherapy. Cosmetics 5(4): 68; DOI: 10.3390/cosmetics5040068

Price ML, Vanscoyoc S, Butler LG. 1978. Critical evaluation of Vanillin reaction as an assay for tannin in sorghum grain. J. Agric. Food Chem. 26(5):1214-1218. DOI: 10.1021/jf60219a031

- Pomponi SA. 1999. The bioprocess-technological potential of the sea. J. Biotechnol. 35: 5–13. DOI: 10.1016/S0079-6352(99)80092-7
- Raja R, Hemaiswarya S, Arunkumar K, Carvalho IS. 2016. Antioxidant activity and lipid profile of three seaweeds of Faro, Portugal. Braz. J. Bot 39(1):9–17. DOI: 10.1007/s40415-015-0200-8
- Quettier-Deleu C, Gressier B, Vasseur J, Dine T, Brunet J, Luyck M, Cazin M, Cazin JC, Bailleul F, Trotin F. 2000. Phenolic compounds and antioxidant activities of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) hulls and flour. J. Ethnopharmacol. 72(1-2):35-40. DOI: 10.1016/S0378-8741(00)00196-3
- Santos, G. A. 1989. Carrageenans of species of *Eucheuma* J.Agardh and *Kappaphycus* Doty (Solieriaceae, Rhodophyta). Aquat. Bot.36(1): 55–67. DOI: 10.1016/0304-3770(89)90091-0
- Sindhi V, Gupta V, Sharma K, Bhatnagar S, Kumari R, Dhaka N. 2013. Potential applications of antioxidants – A review. Journal of Pharmacy Research. 7: 828 – 835. DOI: 10.1016/j.jopr.2013.10.001
- Tierney MS, Smyth TJ, Hayes M, Soler-Vila A, Croft AK, Brunton N. 2013. Influence of pressurised liquid extraction and solid–liquid extraction methods on the phenolic content and antioxidant activities of Irish macroalgae. Int. J. Food Sci. Technol. 48:860–869. DOI: 10.1111/ijfs.12038
- Wardani G, Farida N, Andayani R, Kuntoro M, Sudjarwo SA. 2017. The Potency of Red Seaweed (*Eucheuma cottonii*) Extracts as Hepatoprotector on Lead Acetate-induced Hepatotoxicity in Mice. Pharmacognosy Res. 9(3): 282 – 286. DOI: 10.4103/pr.pr_69_16 PMID: 28827971
- Wells ML, Potin P, Craigie J.S, Raven JA, Merchant SS, Helliwell KE, Smith AG, Camire ME, Brawley SH. 2017. Algae as nutritional and functional food sources: Revisiting our understanding. J. Appl. Phycol. 29(2):949–982. DOI: 10.1007/s10811-016-0974-5
- Vasconcelos JB, de Vasconcelos ERTTP, Urrea-Victoria V, Bezerra PS, Reis TNV, Cocentino ALM, Navarro DMAF, Chow F, Areces AJ, Fuji MT. 2018. Antioxidant activity of three seaweeds from tropical reefs of Brazil: potential sources for bioprospecting. Journal of Applied Phycology. DOI: 10.1007/s10811-018-1556-5
- Zhang WW, Duan XJ, Huang HL, Zhang Y, Wang BG. 2007. Evaluation of 28 marine algae from the Qingdao coast for antioxidative capacity and determination of antioxidant efficiency and total phenolic content of fractions and subfractions derived from *Symphyclocladia latiuscula* (Rhodomelaceae). J. Appl. Phycol. 19(2):97–108. DOI: 10.1007/s10811-006-9115-x
- Zhang Y, Unnikrishnan A, Deepa SS, Liu Y, Li Y, Ikeno Y, Sosnowska D, Remmen HV, Richardson A. 2017. A new role for oxidative stress in aging: the accelerated aging phenotype in mice is correlated to increased cellular senescence. Redox Biol 11:30–37. DOI: 10.1016/j.redox.2016.10.014
- Zubek S, Mielcarek S, Turnau K. 2012. Hypericin and pseudohypericin concentrations of a valuable medicinal plant *Hypericum perforatum* L. are enhanced by arbuscular mycorrhizal fungi. Mycorrhiza, 22(2): 149-156. DOI: 10.1007/s00572-011-0391-1

Antioxidant Activity of *Mytilus galloprovincialis* and *Ruditapes philippinarum*

Serhat Çolakoğlu¹, Gülen Türker², İlknur Ak³, Fatma Çolakoğlu²

¹ Department of Food Processing, Çanakkale School of Technical Sciences, Çanakkale Onsekiz Mart University, 17100 Çanakkale, Turkey

²Department of Food Technology, Çanakkale School of Applied Sciences, Çanakkale Onsekiz Mart University, 17100 Çanakkale, Turkey

³Department of Aquaculture, Faculty of Marine Sciences and Technology, Çanakkale Onsekiz Mart University, 17100 Çanakkale, Turkey
arikfatmaa@yahoo.de

Abstract

This study reports on the evaluation of the antioxidant of ethanolic extracts of *Mytilus galloprovincialis* and *Ruditapes philippinarum* collected from the Marmara Sea. The antioxidant activity of the two bivalve species was evaluated using the 2,2-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) free radical scavenging method. The total carotenoid contents were also determined. In the DPPH method, all extracts exhibited low radical scavenging activity when compared to the standards used, i.e. α -tocopherol and butylated hydroxytoluene (BHT) with the inhibition percentage in the range of 35.87 ± 0.05 – 36.27 ± 0.02 %. In particular, *M. galloprovincialis* exhibited the highest radical scavenging activity with IC_{50} value of 29.55 ± 0.02 mg/g Ext. However, there is no statistically significant differences in IC_{50} values of two species. The highest total carotenoid content was found in *M. galloprovincialis* as 1.13 ± 0.02 μ g/g sample. The statistically significant differences were found in total carotenoid contents of two bivalves. Result of this study, we determined that the total carotenoid content of the mussel was quite high. More detailed studies are needed to determine the bioactive compounds of crustaceans distributed in our country.

Keywords: Antioxidant Activity, *Mytilus galloprovincialis*, *Ruditapes philippinarum*, Total Carotenoids

Introduction

Bivalve molluscs are harvested commercially and are of considerable significance for aquaculture. They are important food resources that contribute considerable economic value to the world's fisheries (Leiva and Castilla 2002). It has been recognized as a high- quality nutritious food and is considered a delectable. The bivalves are among the most harvested species in the world, as well as in Turkey (FAO, 2009). In recent years in Turkey, bivalves were harvested, which represents 5% of the total fisheries production (TUIK 2010). The main production areas of bivalves are the west Black Sea and the Marmara Sea in Turkey. *M. galloprovincialis* called Mediterranean mussel is distributed in the Mediterranean Sea and the Black Sea, and the Atlantic coasts (Mathiesen et al., 2017). It lives on all coasts that have hard substrates within sheltered harbors and estuaries and on rocky shores of the open coast (FAO, 2019). According to the official statistics of the National Agency for Fishery and Aquaculture (TUIK, 2010), natural beds of Mediterranean mussel is abundance in our coastal zones and it is the only molluscs species cultivated in Turkey. The venerid clam *Ruditapes philippinarum* (Japanese carpet shell) inhabits sandy and muddy bottoms of seas and it is usually found buried 2–3 cm below the surface in the intertidal zone (Moschino et al., 2012). Natural populations of this species are distributed along the coast of the Pacific and Atlantic Oceans, as well as the coastlines of the Adriatic and Aegean Seas (Jensen et al., 2004), and along the coast of the Mediterranean and Marmara Seas (Albayrak, 2005). *R. philippinarum* is one of the most economically important molluscs in the world and their commercially production comes from both fishing of natural stocks and cultivated grounds (Çolakoğlu and Palaz, 2014).

The considerable amount of literature has been published on the nutritional composition of bivalves (Mooney et al. 2002; Orban et al., 2002; Dridi et al. 2007; Lorenz, 2010). They contain useful functional lipids, particularly proteins, and bioactive components. Especially mussels are rich on carotenoids, which act as antioxidants (Orban et al., 2002; Lorenz, 2010). These aspects are classified as more valuable than most animal foods and therefore they are included in the “functional foods”

category in recent years (Alasalvar and Taylor, 2002; Shahidi and Nacz, 2004). Due to these facts, the importance of marine mussels as a source for bioactive substances with anti-inflammatory, antimicrobial, and lowering cholesterol level agents is increasing rapidly (Merdzhanova et al., 2017). Carotenoids possess high antioxidant potential and some studies report their use in preventing free-radical-initiated diseases including atherosclerosis, cataracts, and age-related muscular degeneration (Perera and Yen, 2007). By predominantly feeding on aquatic plants, molluscs can accumulate carotenoids in their tissue. In mussel, carotenoids have also been linked to tolerance and adaptation to several stressful conditions (Bendich and Olson, 1989; Hill and Johnson, 2012; Anbazahan et al., 2014). Natural antioxidants as free radical scavengers are widely used in the food industry to enhance the sensory, health-promoting, or keeping quality of foods.

The aim of the present study is to determine the antioxidant activity and carotenoid of extracts obtained from *Mytilus galloprovincialis* and *Ruditapes philippinarum* collected from the Marmara Sea.

Materials and Methods

Sample collection

Mytilus galloprovincialis and *Ruditapes philippinarum* were collected from natural beds located at the Southern Coast of Marmara Sea, Turkey. Collected samples were transported with ice after transportation of samples to the laboratory, each sample was inspected; dead, or damaged specimens were eliminated. Mean height and weight of samples were measured as 5.47 ± 0.14 g and 80.76 ± 44 mm, 20.32 ± 0.21 and 37.01 ± 0.14 , respectively. The samples were immediately frozen at -20°C and stored in a fridge. All shucked mussels were cut into small pieces and they were homogenized at 800 rpm for 5 min, using a Molineux blender.

Standards and reagents

All chemicals were purchased from Sigma-Aldrich (USA), SPA (Milan, Italy), Merck (Germany), and Fluka Chemie (Switzerland).

DPPH radical scavenging activity

The DPPH (2,2-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical scavenging activity of the sample extract was measured according to the procedure described by Brand-Williams et al. (1995). Methanolic extracts were prepared in dilution series (0.25 to 1 mg/ml). 0.1 ml of each dilution was added to 3.0 ml of a 6×10^{-5} M methanolic solution of DPPH followed by vortexing. The mixture was shaken vigorously and then it allowed standing in the dark at room temperature for 30 min. The absorbance of the solution was measured spectrophotometrically (UV-Vis. Spectrophotometer, Thermo Aquamate) at 515 nm against methanol. The DPPH radical scavenging activity was calculated using the following equation:

DPPH radical scavenging activity (%) = $[(A_{\text{control}} - A_{\text{sample}})/A_{\text{control}}]$ is the absorbance of the control.

Butylated hydroxytoluene (BHT) and α -Tocopherol (Vitamin E) was used as a positive control. A lower value of IC_{50} indicates a higher antioxidant activity.

The Analysis of total Carotenoid Content

The carotenoid content was determined spectrophotometrically (UV-Vis. Spectrophotometer, Thermo Aquamate) and the absorbance was measured at 450 nm according to Biehler et al. (2010). The average carotenoid concentrations (mol/L) were calculated with the following equation:

$$C(\text{Mol/L}) = A_{450} * Fd / 135310$$

The A_{450} and Fd can be defined as the absorbance and the dilution factor at 450 nm. (1cm). The average concentrations (C mol/L) were turned as micrograms per grams ($\mu\text{g/g}$). 135310 value is an average molar absorption coefficient to be calculated for ethanol solvent by Biehler et al. (2010).

Statistical Analysis

The significance of differences between IC₅₀ values and % Inhibition was determined by one-way analysis of variance (ANOVA) and the significance of differences between total carotenoid contents was measured by Student's *t* test. Before ANOVA or Student's *t* test, all data were checked for homogeneity of variance and normal distribution. A significant difference was considered at the level of $p < 0.05$.

Results and Discussion

Free radicals are inevitably produced in biological systems and encountered exogenously. They are known to cause various degenerative disorders, like mutagenesis, carcinogenesis, cardiovascular disturbances, and aging (Singh and Singh 2008). The importance of the antioxidant potential of carotenoids to human health derives from their potential to reduce the oxidative stress linked to various ROS related disorders and/or diseases (Voutilainen et al., 2006; Fiedor and Burda, 2012). Antioxidants are the compounds, which neutralize the free radicals by intervening at any one of the three major steps of the free radical-mediated oxidative process, viz., initiation, propagation, and termination (Cui et al., 2004). These antioxidants are also produced by a biological system and occur naturally in many foods and taken from food compounds to the body (Halliwell, 1996). In the present investigation, we discuss the level of total carotenoids and radical scavenging activated level in shellfishes. In our study, it was found that these two molluscs species showed antioxidant properties and the carotenoid content was high. The scavenging activity of *M. galloprovincialis* and *R. philippinarum* on DPPH free radical are summarized in Table 1. These two bivalve have same IC₅₀ values and they showed the low antioxidant potential with a high IC₅₀ (29.55±0.02 mg/g Ext.). Our results are significantly lower than three commercial antioxidants tested, BHT and Vitamin E ($p < 0.05$). The antioxidant activities of two shellfish were not significantly different ($p > 0.05$), and % inhibition values ranged from 35.87±0.05 to 36.27±0.02 mg/g of extract. Thus, both *M. galloprovincialis* and *R. philippinarum* showed medium potential DPPH radical scavenging activity.

Table 1. DPPH values of the *M. galloprovincialis* and *R. philippinarum*. Different lowercase letters show the significant differences between the groups according to the ANOVA results ($p < 0.05$).

Species	IC ₅₀ inhibition values (mg/g Ext.)	% Inhibition
<i>M. galloprovincialis</i>	29.55±0.02 ^a	35.87±0.05 ^c
<i>R. philippinarum</i>	29.55±0.07 ^a	36.27±0.02 ^c
Butylated hydroxytoluene	1.33±0.01 ^c	99.00±0.11 ^a
α-tocopherol	1.48±0.02 ^b	96.00±0.15 ^b

The total carotenoid contents in the *M. galloprovincialis* and *R. philippinarum* are summarized in Table 2. The total carotenoid content varied between 0.03±0.07 to 1.13±0.02 µg/g sample. The highest tannin content was detected in *M. galloprovincialis*. There is significant difference between the total carotenoid content of two bivalves ($p < 0.05$). Photosynthetic algae and plants, fungi and bacteria synthesize carotenoids while other organisms must either obtain the necessary carotenoids directly from the diet, or modify the dietary carotenoid precursors through metabolic reactions. Carotenoid pigments are abundantly present in marine plants. Molluscs, such as bivalves, accumulate carotenoids obtained in their body tissues either directly from their dietary microalgae (e.g., fucoxanthin, diatoxanthin, diadinoxanthin, and alloxanthin) or after modification through metabolic reactions (Kantha, 1989; Liaaen-Jensen, 1998; Maoka and Akimoto, 2008). Metabolites derived from fucoxanthin like mytiloxanthin or crassostreaxanthin are widely distributed in marine mussels and oysters (Matsuno, 1989; Liaaen-Jensen, 1998; Maoka and Akimoto, 2008). Astaxanthin is the main pigment in the body and eggs of crustaceans (van Nieuwerburgh et al., 2005).

Table 2. Total Carotenoid values of the *M. galloprovincialis* and *R. philippinarum*. Different lowercase letters show the significant differences between the groups according to the Student's t test results ($p < 0.05$).

Species	Total carotenoid values ($\mu\text{g/g}$ sample)
<i>M. galloprovincialis</i>	1.13 ± 0.02^a
<i>R. philippinarum</i>	0.03 ± 0.07^b

In organisms, especially shellfish, carotenoids, in the food web benefit from their protection against ultraviolet (UV) radiation, their antioxidant properties against reactive oxygen species (ROS) and free radicals (Maoka, 2011; Caramujo et al., 2012). They play important role as precursors of transcription regulators, and in the immune system (Bendich and Olson, 1989; von Schantz et al., 1999; Hill and Johnson, 2012; Anbazahan et al., 2014). Some of carotenoids is metabolized into vitamin A derivatives in the molluscan tissues (Kantha, 1989). In this study in *M. galloprovincialis* was also found to be high in carotenoid content, while *R. philippinarum* was found to be almost nonexistent. Carotenoids are colored compounds that affect the color of food. They are responsible for shellfish for the yellow, orange, or red color, but there are many non-carotenoid pigments in them (Tanaka and Katayama, 1979). The data obtained in our study coincide with this finding. In *M. galloprovincialis*, the color of the flesh is visually darker and the gonads are usually orange. The *R. philippinarum* is lighter in color. The fact that antioxidant activity obtained in *R. philippinarum* is equivalent to *M. galloprovincialis* data shows that this property is not only related to total carotenoid content. However, both species have moderate free radical scavenging activity.

Conclusion

Seafood offers important bioactive molecules that have advantages on the human body. They are used in many fields such as the drug, cosmetic, and food industries. Functional foods are developed from marine products since they are widely available and they have the ability to prevent certain diseases and cure some illnesses. Various kinds of seafood especially shellfish are consumed as nutritionally beneficial food. Consequently, in shellfish, studies on amino acids, essential fatty acids, and mineral contents in future studies and their relationship with antioxidant activity should be examined.

References

- Anbazahan SM, Mari LS, Yogeshwari G, Jagruthi C, Thirumurugan R, Arockiaraj J. 2014. Immune response and disease resistance of carotenoids supplementation diet in *Cyprinus carpio* against *Aeromonas hydrophila*. *Fish Shellfish Immunol.* 40, 9–13. DOI: 10.1016/j.fsi.2014.06.011
- Albayrak S. 2005. First record of *Tapes philippinarum* (Adams and Reeve, 1850) (Bivalvia: Veneridae) from the Sea of Marmara. *Zool Middle East* 35(1):108–109. DOI: 10.1080/09397140.2005.10638113
- Alasalvar C, Taylor Y. 2002. Seafoods –Quality Technology and Nutraceutical Applications. Springer-Verlag, Heidelberg, Germany, 508 pp:17-31. ISBN 978-3-662-09836-3
- Bendich A, Olson JA. 1989. Biological actions of carotenoids. *FASEB J.* 3(8): 1927–1932. PMID: 2656356
- Biehler E, Maye F, Hoffmann L, Krause E, Bohn T. 2010. Comparison of 3 Spectrophotometric Methods for Carotenoid Determination in Frequently Consumed Fruits and Vegetables. *Journal of Food Science*.75(1):C55-61. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2009.01417.x.
- Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food Sci.Technol.* 28(1): 25 – 30. DOI: 10.1016/S0023-6438(95)80008-5

Caramujo MJ, de Carvalho CC, Silva SJ, Carman KR. 2012. Dietary carotenoids regulate astaxanthin content of copepods and modulate their susceptibility to UV light and copper toxicity. *Mar. Drugs* 10(5):998–1018. DOI: 10.3390/md10050998

Cui K, Luo X, Murthy MRV. 2004. Role of oxidative stress in neurodegeneration: recent developments in assay methods for oxidative stress and nutraceutical antioxidants. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psych*. 28(5):771–799. DOI: 10.1016/j.pnpbp.2004.05.023

Çolakoğlu S, Palaz M. 2014. Some population parameters of *Ruditapes philippinarum* (Bivalvia, Veneridae) on the southern coast of the Marmara Sea, Turkey. *Helgol Mar Res*. 68(4): 539 – 548. DOI: /10.1007/s10152-014-0410-7

Dridi S, Romdhane MS, Elcafsi M. 2007. Seasonal variation in weight and biochemical composition of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* in relation to the gametogenic cycle and environmental conditions of the Bizert Lagoon. Tunisia. *Aquaculture*. 263(1-4):238–248. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2006.10.028

FAO. 2009. Food and Agriculture Organization. State of the world fisheries and aquaculture, 2008. Rome: Fisheries and Aquaculture Department.

FAO. 2019. Fisheries and Aquaculture topics. Fisheries statistics and information. Topics Fact Sheets. In: *FAO Fisheries and Aquaculture Department* [online]. Rome. Updated 22 December 2015. [Cited 30 March 2019]. <http://www.fao.org/fishery/>

Fiedor J, Sulikowska A, Orzechowska A, Fiedor L, Burda K. 2012. Antioxidant effects of carotenoids in a model pigment-protein complex. *Acta Biochim. Pol*. 59(1):61–64. PMID: 22428149

Halliwel B. 1996. Antioxidants in human health and disease. *Annu Rev Nutr* 16: 33– 50. DOI: 10.1146/annurev.nu.16.070196.000341

Hill GE, Johnson JD. 2012. The vitamin A–redox hypothesis: a biochemical basis for honest signaling via carotenoid pigmentation. *Amer. Nat*. 180(5): E127–E150. DOI: 10.1086/667861

Kantha SS. 1989. Carotenoids of Edible Molluscs; A Review. *J. Food Biochemistry*, 13, 429-442. DOI: 10.1111/j.1745-4514.1989.tb00410.x

Liaaen-Jensen S. 1998. Carotenoids in Food Chain, in *Carotenoids: Biosynthesis and Metabolism*, eds Britton G, Liaaen-Jensen S, Pfander H. (Basel: Birkhäuser), 359–371. ISBN: 9783764358297

Leiva GE, Castilla JC. 2001. A review of the world marine gastropod fishery: Evolution of catches, management and the Chilean experience. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 11(4):283-300. DOI: 10.1023/A:1021368216294

Lorenz T. 2010. A Review of the Carotenoid, Astaxanthin, as a Pigment Source and Vitamin for Cultured *Penaeus* Prawn, *NatuRose Technical Bullerin* 51. Pp: 1- 7. Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/2322/b4bed5905f6147784762713f82aaf254e7e3.pdf>

Maoka T, Akimoto N. 2008. Carotenoids and their fatty acid esters of spiny lobster *Panulirus japonicus*. *J. Oleo. Sci*. 57(3): 145–152. PMID: 18270463

Maoka T. 2011. Carotenoids in marine animals. *Mar. Drugs* 9(2): 278–293. DOI: 10.3390/md9020278

Merdzhanova A, Dobрева DA, Panayotova V. 2018. Assessment of proximate and bioactive lipid composition of Black Sea Mussels (*M. galloprovincialis*) from Bulgaria. In: *Biological Resources of Water*. Ed: Ray S. Intech Open. London. ISBN: 978-1-78923-080-2, pp:181-200. DOI: 10.5772/intechopen.71909

- Moschino V, Delaney E, Da Ros L. 2012. Assessing the significance of *Ruditapes philippinarum* as a sentinel for sediment pollution: Bioaccumulation and biomarker responses. *Environmental Pollution* 171: 52 – 60. DOI:10.1016/j.envpol.2012.07.024
- Mathiesen SS, Thyrring J, Hemmer-Hansen J, Berge J, Sukhotin A, Leopold P, Bekaert M, Sejr MK, Nielsen EE. 2017. Genetic diversity and connectivity within *Mytilus* spp. in the subarctic and Arctic. *Evolutionary Applications*. 10:39-55. DOI: 10.1111/eva.12415
- Matsuno, T., 1989. Animal Carotenoids, in *Carotenoids: Chemistry and Biology*, Eds: Krinsky NI, Mathews-Roth MM, Taylor RF. Springer. Bosto pp:59–74. ISBN: 978-1-4613-0849-2
- Mooney BD, Nichols PD, Elliot NG. 2002. Seafood the Good Food II: Oil profiles for further Australian seafood and influencing factors. Ed: Hobart T: CSIRO Division of Marine Research and Deakin, A.C.T.: Fisheries Research & Development Corporation (FRDC), Australia. ISBN: 1876996064
- Jensen AC, Humphreys J, Caldow RWG, Grisley C, Dyrinda PEJ. 2004. Naturalization of the Manila clam (*Ruditapes philippinarum*), an alien species, and establishment of a clam fishery within Poole Harbour, Dorset. *J Mar Biol Assoc UK* 84(5):1069–1073. DOI:10.1017/S0025315404010446h
- Orban E, Di Lena G, Nevigato T, Casini I, Marzetti A, Caproni R., 2002. Seasonal changes in meat content, condition index and chemical composition of mussels (*Mytilus galloprovincialis*) cultured in two different Italian sites. *Food Chemistry*, 77(1): 57-65. DOI: 10.1016/S0308-8146(01)00322-3
- Perera CO, Yen GM. 2007. Functional Properties of Carotenoids in Human Health, *International Journal of Food Properties*, 10:2, 201-230, DOI: 10.1080/10942910601045271
- Shahidi F, Naczki M. 2004. Pheolics in Food and Nutraceuticals. CRC Press LLC, Florida. ISBN: 9781587161384 pp: 25-49.
- Singh S, Singh RP. 2008. *In vitro* methods of assay of antioxidants: An overview. *Food Rev Int*. 24(4):392–415. DOI: 10.1080/87559120802304269
- Tanaka Y, Katayama T. 1979. Carotenoids in Sea Mussel; *Mytilus edulis*. *Mem. Fac. Fish., Kagoshima Univ.* Vol. 28 : 9-16.
- TUIK, 2010. Türkiye İstatistik Kurumu. Türkiye İstatistik Yıllığı, 2009 Ankara, Yayın No:3436.
- Van Nieuwerburgh L, Wänstrand I, Liu J, Snoeijs P. 2005. Astaxanthin production in marine pelagic copepods grazing on two different phytoplankton diets. *J. Sea Res.* 53(3): 147–160. DOI: 10.1016/j.seares.2004.07.003
- Von Schantz T, Bensch S, Grahm M, Hasselquist D, Wittzell H. 1999. Good genes, oxidative stress and condition-dependent sexual signals. *Proc. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 266, 1–12.
- Voutilainen S, Nurmi T, Mursu J, Rissanen TH. 2006. Carotenoids and cardiovascular health. *Am. J. Clin. Nutr.* 83(6):1265–1271. DOI: 10.1093/ajcn/83.6.1265

Artichoke (*Cynara scolymus* L.) Leaves: Composition and Health Effects

Ceyda Dadalı¹, Yeşim Elmacı¹

¹ Ege University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, Izmir, 35040, Turkey
ceyda.dadali@gmail.com

Abstract

Artichoke (*Cynara scolymus* L.) is from Asteracea family and it has been widely consumed since the 4th century B.C. in human diet and medical area. Artichoke is cultivated worldwide because of its nutritional benefits and medicinal properties in Italy, Spain, France, Greece, Turkey, United States, mainly in California, Argentina, Chile, Peru, North Africa, Iran and China. The capitula edible part of artichoke, is harvested in early development stages of plant. The ratio of the edible part to the total plant biomass is less than 15-20%. This situation generates the artichoke waste management problem. Artichoke leaves which are waste contain inulin, fibers, bioactive phenolic compounds and antioxidants. Some of the main phenolic compounds artichoke leaves contain are luteolin 7-O-glucoside, cynarin, chlorogenic acid, quinic acid, caffeic acid. Also some health effects of artichoke leaves determined were; they alleviate abdominal pain and have choleretic, lipid-lowering, hepatoprotective, carminative, spasmolytic and antiemetic effects. The aim of this study is to give information about artichoke leaves composition and health effects.

Keywords: artichoke, artichoke leaves, *Cynara scolymus* L.

Carbohydrate Contents in Commercial Traditional Turkish Coffees

Banu Akgün¹, Hacer Ekşi Karaağaç²

^{1,2} Gıda ve Yem Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bursa Türkiye
banu.akgun@tarimorman.gov.tr

Abstract

The importance of carbohydrates in the coffee can be attributed to not only their high concentration in the bean but also to the complex changes they undergo during the roasting process which contribute to the organoleptic appeal of the coffee beverage. Carbohydrates serve various functions like binding of aroma, stabilization of foam, the formation of sedimentation, and increased viscosity of the extract. Dietary carbohydrates are categorized as monosaccharides, disaccharides or oligosaccharides and polysaccharides. Monosaccharides include glucose, galactose and fructose, which are all reducing sugars. Monosaccharides are not often found alone in nature, but they are components of disaccharides and polysaccharides. For this reason, some disaccharides, such as maltose, are also reducing sugars. A reducing sugar is a chemical term for sugar that acts as a reducing agent and can donate electrons to another molecule. Specifically, reducing sugar contains a free aldehyde or ketone group. Reducing sugars can react with other parts of the food, like amino acids, to change the color or taste of the food. In this study, glucose, fructose, saccharose (sucrose) and maltose content of 36 commercial Turkish coffees (20 Turkish, 8 Dibek and 8 Terebinth) were analysed by HPLC-RID. It was found that glucose contents of Turkish and Dibek coffees were ranging between ND-0.32% and 0.52-1.67, respectively. Fructose content of Turkish and Dibek coffees was found between 0.03-0.16% and ND-0.54%, respectively. No glucose and fructose were found in Terebinth coffees. Sucrose concentrations changed between 0.11-0.28% in Terebinth coffees, 0.32-1.67% in Dibek coffees and 0.17-1.06% in Turkish coffees. Lastly, maltose sugar was only detected in Dibek coffees, ranging from 2.50 to 9.22%.

Keywords: Carbohydrate content, Traditional Turkish coffees, HPLC-RID

Acknowledgement: We thank Turkish Ministry of Agriculture and Forestry (Project No: TAGEM/HSGYAD/A/18/A3/P1/174) for financial support

Biyolojik Detoksifikasyon

Mustafa Evren¹, Nuray Inan Çinkır²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun 55220, Türkiye

² Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Bölümü, Osmaniye 80760, Türkiye
nurayinan@osmaniye.edu.tr

Özet

Gıda güvenliğini tehdit eden başlıca unsurlar; gıdaların üretimi, taşınma, depolanma, dağıtım ve tüketim aşamalarında fiziksel, kimyasal ve biyolojik riskler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu riskler, insan sağlığını tehdit etmenin yanı sıra ciddi ekonomik kayıplara da neden olmaktadır. Bu nedenle, risklerin olası olumsuz etkilerinin önlenmesinde ve/veya azaltılmasında fiziksel, kimyasal ve biyolojik detoksifikasyon işlemleri uygulanmaktadır. Biyoloji terimi olarak detoksifikasyon, bir maddenin zehirli etkisini azaltan enzimatik olaylardır. Detoksifikasyon; insan vücudundan ve gıdalardan ilaç, mutajen, kanserojen gibi zararlı bileşenlerin uzaklaştırılması ya da etkisiz hale getirilmesi işlemidir. Isıl işlem, alkali ile muamele gibi fiziksel ve kimyasal detoksifikasyon yöntemlerinin, gıdanın duyuşal özellikleri ve besinsel değerinde kayıplara neden olmaları ve yüksek maliyet gibi dezavantajlarının bulunması *biyolojik yöntemleri daha avantajlı kılmaktadır*. Son yıllarda mikotoksin, ağır metaller, heterosiklik aromatik aminler gibi karsinojenlerin parçalanması ya da azaltılmasını içeren biyolojik detoksifikasyon işleminde, probiyotik bakterilerin etkisini inceleyen çalışmalarda artış olduğu görülmektedir. Metal biyosorbsiyonunda etkin olarak kullanılacak biyolojik moleküller oldukça geniş bir spektruma sahiptir. Özellikle mikroorganizma grubu içerisinde algler de dahil olmak üzere çeşitli bakteri, maya, mantar türlerini saymak mümkündür. Yapılan çalışmalar endüstriyel atık sulardan klorlu fenollerin biyolojik yöntemlerle parçalanmasında serbest veya immobilize mikroorganizmaların kullanımı ve biyoteknolojik yöntemlerin fiziksel/kimyasal yöntemlerle beraber kullanılması yeni yöntemler olarak göze çarptığı belirtilmektedir. Bu derlemede biyolojik detoksifikasyon konusu incelenecek ve kullanılan biyolojik sistemler açıklanacaktır.

Anahtar Sözcükler: *Biyoloji, Biyoteknoloji, Detoksifikasyon, Kirlilik, Mikroorganizma.*

Biological Detoxification

Abstract

The major factors that threaten food safety emerges as physical, chemical and biological risks in food production, transport, storage, distribution and consumption stages. These risks causes serious economic losses in addition to the threat to human health. Therefore, prevention and/or reduction of the potential adverse effects of the risks is applied physical, chemical and biological detoxification processes. Biology detoxification as a term that reduces the toxic effect of a substance by enzymatic events. Detoxification is the removal or de-activation process of harmful components such as medicine, mutagenic and carcinogen ingredients from the human body and food. Biological detoxification methods become more advantageous due to fact that physical and chemical detoxification methods such as heat treatment or alkali treatment result in losses of sensory characteristics and nutritional value of foods, and have disadvantages like high cost. It is observed that an increase in studies are examined the effect of microorganism in the biological detoxification process which involve fragmentation or reduction of mycotoxins, heavy metals, carcinogens such as heterocyclic aromatic amines. Especially, the wide spectrum of microorganisms (bacteria, mould, yeast and alg) that are effectively used in metal biosorption. In recent years, it is stated that as new methods which are using microorganisms immobilized or free in fragmentation by biological methods of chlorinated phenols from industrial waste water, and using combine methods. In this review, using different biological or combine systems will be able to explain about detoxification.

Keywords: *Biology, Biotechnology, Detoxification, Microorganism, Pollution*

1. Giriş

Başta gelişmekte olan ülkeler olmak üzere tüm dünyada önemli bir sorun oluşturan toksinlerin oluşumlarının önlenmesi ve zararlı etkilerinin azaltılması amacıyla tüm dünyada araştırmalar yapılmaktadır. Gıda güvenliğini tehdit eden başlıca unsurlar; gıdaların üretimi, taşıma, depolanma, dağıtım ve tüketim aşamalarında fiziksel, kimyasal ve biyolojik riskler olarak karşımıza çıkmaktadır. Risklerin olası olumsuz etkilerinin önlenmesinde ve/veya azaltılmasında fiziksel, kimyasal ve biyolojik detoksifikasyon işlemleri uygulanmaktadır. Biyoloji terimi olarak detoksifikasyon, bir maddenin zehirli etkisini azaltan enzimatik olaylardır. Detoksifikasyon; insan vücudundan ve gıdalardan ilaç, mutajen, kanserojen gibi zararlı bileşenlerin uzaklaştırılması ya da etkisiz hale getirilmesi işlemidir. Isıl işlem, alkali ile muamele gibi fiziksel ve kimyasal detoksifikasyon yöntemlerinin, gıdanın duyuşal özellikleri ve besinsel değerinde kayıplara neden olmaları ve yüksek maliyet gibi dezavantajlarının bulunması biyolojik yöntemleri daha avantajlı kılmaktadır (Omak ve ark., 2016).

2. Mikotoksinlerin Biyolojik Detoksifikasyonu

Mikotoksinler, küfler tarafından üretilen toksik maddelerdir. Bu toksinlerin insanlar ve hayvanlar üzerinde teratojenik, kanserojenik etkileri bulunmaktadır. Ayrıca tohum kalitesinin ve ürün kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Bu gibi etkileri nedeniyle mikotoksinler sağlık ve ekonomik açıdan büyük zararlar verdiği için dünyada büyük bir problemdir (Evren ve ark., 2012). Mikotoksinlerle mücadelede gereksinim duyulan önleyici fiziksel yöntemlere ek olarak kimyasal ve biyolojik mücadele yöntemlerine de ihtiyaç duyulmaktadır. Biyolojik yöntemler olarak mikrobiyel inaktivasyon işlemi en başta akla gelen uygulamadır (Keser ve Kutay, 2008). Mikotoksinlerin biyolojik yöntemlerle detoksifikasyonunda çeşitli bakteri, maya ve küf türleri kullanılmaktadır. Bunlar arasında laktik asit bakterileri (LAB) ve bunların probiyotik olarak kullanımları önemli bir yer tutmaktadır (Kabak ve Var, 2006). Çeşitli bakteri, maya ve küf suşlarının direkt olarak kullanımının veya bu mikroorganizmaların, bazı gıda maddelerinin üretiminde kullanılan fermentasyon prosesi içerisinde etkili olabildikleri öne sürülmüştür (Kabak ve Var, 2004). Mikotoksinlerin detoksifikasyonunda saf bakteri ve mantar kültürleri kullanılmaktadır (Karlovsy, 1999). Detoksifikasyon yöntemleri; toksini inaktif etmeli, parçalamalı veya uzaklaştırmalı, ortama yeni toksik maddeler bırakmamalı, ürünün besin değerini korumalı, uygulanan ürünle ilgili teknolojik prosesleri değiştirmemeli ve mümkünse fungal sporları ortadan kaldırmalıdır (Omak ve ark., 2016). Biyolojik detoksifikasyon, mikotoksinlerin deaktivasyonu için seçilen yöntemlerden biridir ve spesifik mikroorganizma veya enzimler tarafından mikrobiyel inaktivasyonun yanı sıra adsorptif materyaller tarafından bağlanmayı da kapsamaktadır (Sabuncuoğlu ve ark., 2008). Biyolojik yöntemlerde mikroorganizmaların kullanılmasından başka, enzim kullanımı, bitki ekstrakt ve esansiyel yağlarının kullanımı söz konusudur. Son yıllarda biyolojik yöntemlerin kullanımı özellikle esansiyel yağlardan faydalanılarak aflatoksin inhibisyonuna dair pek çok çalışma yapılmaktadır (Evren ve Tutkun Şıvgın, 2017). Mikotoksin kontrolü için en önemli ve etkili olan basamak, detoksifikasyon işleminin pratik ve ekonomik olmaması nedeniyle mikotoksin oluşumuna neden olan küf kontaminasyonun ve gelişiminin önlenmesidir (Çatar ve Kışla, 2012). Bakterilerden de *Flavobacterium aurantiacum* NRRL B-184 suşu, test edilen yaklaşık 1000 mikroorganizma içinde aflatoksin adsorbsiyon yolu ile elemine eden yegane bakteridir. Bu bakteri kullanılarak süt, yarfıstığı yağı, yarfıstığı, tahıllar 20 °C de 12 saat inkübasyon sonunda detoksifiye edilmiştir. Bakterinin adsorbe ettiği toksin, hücrelerin ölmesi ile tekrar hiçbir değişikliğe uğramadan ortama salındığından ve uygulamanın getirdiği başka zorluklar nedeniyle biyolojik detoksifikasyon yöntemi günümüzde kullanılmamaktadır (Tunail, 2000). Önemli mikotoksinlerden birisi olan aflatoksin B1'in ortamdan uzaklaştırılmasında *F.aurantiacum*'un yeteneği ile ilgili çalışmalar, bu degradasyonun mekanizmasını çözmeye yönelik olarak sürmüştür. Çünkü mekanizma ve meydana gelen degradasyon ürünleri tam olarak anlaşılamadığı sürece, bu yöntemin uygulamaya sokulmasının mümkün olmadığı belirtilmektedir (Özkaya ve Temiz, 2003). Fermentasyon işleminin mikotoksinlerin detoksifikasyonunda etkili olduğu, özellikle bira üretiminde bu etkinin görüldüğü belirtilmektedir

3. Ağır Metallerin Detoksifikasyonu

Ağır metal kirliliği önemli çevre sorunudur. Endüstriyel atık sular da ağır metallerin toksik derişimlerinin varlığı önemli çevre problemlerini beraberinde getirmektedir. Ağır metallerin böyle endüstri atıklarından uzaklaştırılması için mevcut konvansiyonel fiziksel ve kimyasal süreçlerin yerine biyolojik moleküllerin kullanımı alternatif ve etkili görülmüştür. Ağır metallerin detoksifikasyonunda bakteriler, küf mantarları ve maya türleri kullanılmaktadır (Sağlam ve Cihangir, 1995). Bazı bitkiler ağır metal detoksifikasyonu ile ilişkili potansiyel mekanizmalara sahip olup; metal stresi altında canlılıklarını sürdürebilmektedir (Terzi ve Yıldız, 2011). Karaciğer dokusu ağır metallerin taşınmasında ve detoksifikasyonunda görev yapan metallothionein (MT) ve benzeri proteinlerin başlıca sentez yerlerinden biri olduğu için, kadmiyum detoksifikasyonundaki işlevi oldukça fazladır. Ancak kadmiyum birikim düzeyi bakımından, özellikle kronik çalışmalarda karaciğer dokusuna göre birikimin en fazla böbrek dokusunda olduğu belirlenmiştir (Kayhan 2006). Mikroorganizmaların çeşitli türleri, farklı yüzeylerde bulunabilen ağır metalleri uzaklaştırmak amacıyla kullanılmaktadır. Özellikle probiyotik laktik asit bakterileri kullanılarak Cd, Pb, As ve Hg gibi tehlikeli ağır metallerin biyolojik detoksifikasyonu üzerine çalışmalar artış göstermektedir. Laktik asit bakterileri kadmiyum ve kurşun gibi ağır metalleri bağlayabilme kapasitesine sahiptir. Bu bağlama kapasitesi, mikrobiyel suş ve pH'a bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Omak ve ark., 2016). Ağır metaller, subletal ortam derişimlerinin etkisinde balıkların karaciğer, böbrek ve dalak gibi metal metabolizması ve metal detoksifikasyonu ile ilgili organlarda yüksek düzeyde birirmektedir. Balıklarda karaciğer, ağır metalleri bağlayarak toksik etkilerinin azaltılmasında işlev gören metallothionein ve glutatyon gibi metal bağlayıcı proteinlerin başlıca sentez yerlerinden biridir (Kayhan ve ark. 2009).

4. Diğer Bileşiklerin Detoksifikasyonu

Heterosiklik aromatik aminler, etlerin pişirilmesi sırasında, içerdikleri aminoasitlerin prolizi ile oluşan ve insanlarda kolon kanserine neden olduğuna dair bulgulara rastlanan bileşiklerdir. Probiyotik laktik asit bakterilerinin, heterosiklik amin ve N-nitroso bileşikleri de dahil olmak üzere pek çok kanserojeni bağlayabildiği ya da metabolize edebildiği belirlenmiştir (Omak ve ark., 2016). Memelilerin intestinal bölgelerinde bulunan detoksifikasyon sistemleri, günlük diyetle alınan biyojen aminleri metabolize etme yeteneğindedir. Çok yüksek düzeylerde biyojen amin içeren gıdaların tüketilmesi sonucunda detoksifikasyon işlemi gerçekleşmemekte, biyojen aminler vücutta birirmektedir (Düz ve Fidan, 2016). Bazı ilaçlar da histamin detoksifikasyon enzimleri üzerinde inhibitör etki yapmaktadır. Bunlara belirli bazı antihistaminikler ile sıtma ve tüberküloz gibi hastalıkların tedavisinde yararlanılan ilaçlar olduğu belirtilmektedir (Alper ve Temiz, 2001). Akrilamid; çoğunlukla karbonhidratça zengin gıdaların yüksek sıcaklıklarda işlenmesiyle ve patates ve tahıllarda yüksek oranda bulunan bir aminoasit olan asparajin'in, şekerlerle reaksiyona girmesiyle oluşan bir bileşiktir. Son yıllarda bu bileşenin çeşitli kanser türleri için risk oluşturduğu ve insanlarda sinir sistemine zararlı etkiler gösterebileceği belirlenmiştir. Probiyotik laktik asit bakterileri; sebze fermentasyonu ve fermente süt ürünlerinde oluşturdukları laktik asit ile pH'ı düşürmektedir. Yapılan çalışmalar patates ve havuç dilimlerinde meydana gelen laktik asit fermentasyonunun; maillard ürünlerinin miktarını, şeker miktarını ve buna bağlı olarak akrilamid oluşumunu azalttığını göstermektedir (Omak ve ark., 2016). Halojenli fenollerin detoksifikasyonunda enzim kullanımının mikroorganizma kullanımına göre bazı avantajları vardır. Örneğin, mikrobiyel metabolizmanın inhibitörleri enzimleri etkilemez ve enzimler aktif mikroorganizma için ölümcül olabilecek ekstrem koşullarda kullanılabilirler. Klorlu fenoller daha az toksik metabolitlere parçalayan enzimlerin kullanımı bu bileşiklerin kontrolünde etkili bir yöntem olabilir. Ancak, enzimlerin hangi ürünü oluşturduğu belirlenmelidir. Çünkü, enzimlerin istenmeyen toksik ürünleri de oluşturabileceği belirtilmektedir (Ünal, 2001). Siyanür içeren atık suların detoksifikasyonu çoğunlukla kimyasal arıtım yöntemleri ile yapılmaktadır. Ancak kimyasal arıtım yöntemlerinde yan ürün olarak yine toksik bileşikler oluşmaktadır. Ayrıca kimyasal yöntemlerin yüksek maliyetli olması da bir dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır. Biyolojik yöntemler ise hem siyanürün hem de kimyasal arıtımla oluşabilecek diğer toksik yan ürünlerin dönüşümü ve yıkımında alternatif potansiyel bir yaklaşımdır (Çabuk ve Kolonkaya, 2012).

5. Sonuç

Toksik maddelerin detoksifikasyonunda kullanılan fiziksel ve kimyasal yöntemler hem maliyetli hem de yeni toksik ögelerin ortaya çıkma olasılığına karşın kullanımları genelde sınırlı olmaktadır. Bu nedenle toksik ögelerin detoksifikasyonunda biyolojik yöntemlerin kullanılması bir alternatif olarak düşünülmelidir. Bu konuda günümüzde genelde laboratuvar ölçeğinde yapılan çalışmaların pratiğe uygulanması maliyetlerin düşürülmesi yanında insan sağlığı ve temiz çevre açısından yararlı olacaktır.

6. Kaynaklar

Alper, N., Temiz, A., 2001. Gıdalardaki biyojen aminler ve önemi. Türk Hij. Den. Biyol. Derg., Cilt 58, No 2, 71 – 80.

Çabuk, A., Kolonkaya, N., 2012. Toxicity and biological treatment of cyanide. Sigma J Engi Nat Sci.;30:20–38 (in Turkish).

Çatar, C., Kışla, D., 2012. Meyvelerde mikotoksinler. Türkiye 11. Gıda Kongresi; 10-12 Ekim, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay, 391.

Düz, M., Fidan, A.F., 2016. Biyojen aminler ve etkileri. Kocatepe Vet. J., 9(2): 114-121, DOI: 10.5578/kvj.23113.

Evren, M., Tutkun Şıvgın, E., 2017. Aflatoksin İnhibisyon Yöntemleri. 10-11 Mart, Ankara, Türkiye, 1. Tarım ve Gıda Etiği Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 369-376.

Evren, M., Tutkun Şıvgın, E., Apan, M., Anar, M., 2012. Mısırdaki mikotoksin problemi. Türkiye 11. Gıda Kongresi; 10-12 Ekim, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay, 207.

Gümüş, T., Coşkun, F., 2008. Gıda güvenliğinde fermentasyonun önemi. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs, Erzurum, 1069-1072

Kabak, B., Var, I. 2004. Mikotoksin biyosentezinin engellenmesinde ve mikotoksinlerin detoksifikasyonunda biyolojik ajanların kullanımı. Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi, Sayı: 5, 39-45.

Kabak, B., Var, I. 2006. Mikotoksinlerin uzaklaştırılmasında probiyotik laktik asit bakterilerinin kullanımı. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs, Bolu. 417-420.

Karlovsky, P. 1999. Biological detoxification of fungal toxins and its use in plant breeding, feed, and food production. Nat. Toxins, 7:1–23, with permission from John Wiley & Sons.

Kayhan, F.E. 2006. Su ürünlerinde kadmiyumun biyobirikimi ve toksisitesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 23, 1-2, 215-220.

Kayhan, F.E., Muşlu, M.N., Koç, N.D., 2009. Bazı ağır metallerin sucul organizmalar üzerinde tarattığı stres ve biyolojik yanıtlar. J. Fish. Sci., 3(2): 153-162.

Keser, O., Kutay, H.C., 2008. Mikotoksinlerin önlenmesinde kullanılan bazı yöntemler II. Kimyasal ve biyolojik yöntemler. İstanbul Üniv.Vet. Fak. Derg., 35: 19-30.

Omak, G., Özcan, T., Yılmaz-Ersan, L., 2016. Biyolojik Detoksifikasyon ve probiyotikler. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi (Journal of Agricultural Faculty of Uludag University), Cilt 30, Sayı 1, 157-168.

Özkaya, Ş., Temiz, A., 2003. Aflatoksinler: Kimyasal Yapıları, Toksisiteleri ve Detoksifikasyonları. Orta On-Line Mikrobiyoloji Dergisi. www.mikrobiyoloji.org/pdf/702030101.pdf, 1(1): 1-21.

Sabuncuoğlu, A.S., Baydar, T., Giray, B., Sahin, G., 2008. Mikotoksinler: Toksik etkileri, degradasyonları, oluşumlarının önlenmesi ve zararlı etkilerinin azaltılması. Hacettepe Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Dergisi, 28(1): 63–92.

Sağlam, N., Cihangir, N., 1995. Ağır metallerin biyolojik süreçlerle biyosorbsiyonu çalışmaları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11: 157-161.

Terzi, H., Yıldız, M., 2011. Ağır metaller ve fitoremediasyon: Fizyolojik ve moleküler mekanizmalar. Afyon Kocatepe University Journal of Science and Engineering, 11: 1-22.

Tunail, N., 2000. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayınları, Sim Matbaası, 03. Bölüm, 13. Kısım, Ankara, 522 s.

Ünal, M.Ü., 2001Endüstriyel Atıksulardan klorlu fenollerin biyolojik yöntemlerle parçalanması. Ekoloji ve Çevre Dergisi, Cilt: 11 Sayı: 41, 16-19.

Et ve Et Ürünlerinde Biyoaktif Bileşenler

Mustafa Evren¹, Nuray Inan Çinkır²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun 55220, Türkiye

² Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Bölümü, Osmaniye 80760, Türkiye
nurayinan@osmaniye.edu.tr

Özet

Son yıllarda tüketicilerin yaşamsal beklentilerinin artması, sağlıklı beslenme bilincinin gelişmesi zaman içerisinde gıdaların sadece duysal özelliklerinin değil, besin ögesi gereksinimlerini de tam olarak karşılaması ve sağlık üzerine daha fazla yararlar sağlamasını önemli kılmıştır. Bu yaklaşım optimum beslenme kavramını da beraberinde getirmiştir. Optimum beslenme, vücudun fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için gerekli olan besin öğelerinin ve biyoaktif bileşiklerin yeterli miktarlarda alınması ve ileri dönemlerde oluşabilecek hastalık risklerinin en aza indirgenmesi yaklaşımıdır. Günümüzde beslenme ve sağlık ilişkisi, tüketicilerin gıda satın alma kararını etkileyen en önemli unsur haline gelirken, gıda endüstrisinin de sağlıklı gıda üretme konusundaki sorumluluğunu bilimsel araştırmalar ile yönlendirmiştir. İnsan metabolizması üzerinde normal ve yeterli besleme görevlerinin ötesinde, olumlu işlevlere sahip bitkisel veya hayvansal kökenli peptitlere ve bunların kaynağı olan gıda proteinlerine “biyoaktif peptitler ve proteinler” denilmektedir. Son yıllarda, strese bağlı kronik hastalıkların artması, antioksidan peptit ve proteinler gibi doğal antioksidanlara ve antioksidan kaynaklarına olan ilgiyi de arttırmaktadır. Biyoaktif peptitler, antimikrobiyel, antitrombotik, hipokolesterolemik, antioksidan, opioid ve bağışıklık sistemini düzenleyici etkilerinden dolayı canlı vücudunda çok önemli roller üstlenmektedir. Et proteinleri tek başına esansiyel aminoasit kaynağı olmasının ötesinde biyolojik aktiviteye de sahiptir. Etteki biyoaktif peptitler; antihipertansif peptitler, opioid peptitler, antimikrobiyel peptitler, prebiyotik peptitler, antioksidatif peptitler ve organoleptik peptitler olarak sınıflandırılabilir. Bu derlemede et ve ürünlerinde ürünlerinde bulunan biyoaktif bileşenler, insan sağlığı üzerine yararları ve gıda işlemenin biyoaktif bileşenler üzerine etkileri incelenecektir.

Anahtar Sözcükler: *Biyoaktif bileşenler, biyoaktif protein, biyoaktif peptit, fonksiyonel gıdalar, gıda işleme*

Bioactive Components in Meat and Meat Products

Abstract

In recent years, increasing vital expectations of consumers, developing awareness of healthy nutrition and not only sensory properties of foods but also importance of bioactive components of foods for healthy has brought the concept of optimum nutrition. Optimum nutrition, which is an approach to be taken a sufficient amount of nutrients and bioactive compounds for to fulfill the functions of the body and reducing risks of disease that may occur in the next period. Today, the relationship between nutrition and health has become the most important factor in the food purchasing decision of consumers. Besides, the task of normal and adequate nutrition on the human metabolism, having bioactive functions of vegetable or animal origin peptides and proteins, which have become increasingly important. In addition to, increase of stress-related chronic diseases increases the interest in natural antioxidants such as antioxidant peptides and proteins. Bioactive peptides play very important roles in the living body because of antimicrobial, antithrombotic, hypocholesterol, antioxidant, opioids and regulatory effects in the immune system. Meat proteins are one of the most protein sources. Beyond meat proteins are the source of essential amino acids, they also have biological activity. Bioactive peptides in meat can be classified as antihypertensive peptides, opioid peptides, antimicrobial peptides, probiotics peptides, antioxidative peptides and organoleptic peptides. In this review, bioactive components of meat and meat products, effect of processing on them, the benefits on human health will be examined.

Keywords: *Bioactive Components, Bioactive Protein, Bioactive Peptide, Functional Foods, Food Processing*

1. Giriş

Optimum beslenme, vücudun fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için gerekli olan besin öğelerinin ve biyoaktif bileşiklerin yeterli miktarlarda alınması ve ileri dönemlerde oluşabilecek hastalık risklerinin en aza indirgenmesi yaklaşımıdır. Gıdaların yapısında besin öğelerinin yanı sıra sağlık üzerine olumlu özellikler gösteren bazı kimyasal bileşenler de yapılan beslenme önerilerinde önem kazanmıştır. Besin öğesi olmayan bu bileşenleri biyoaktif bileşikler başlığı altında toplamak mümkündür (Kurt ve El, 2011). İnsan metabolizması üzerinde normal ve yeterli besleme görevlerinin ötesinde, olumlu işlevlere sahip bitkisel veya hayvansal kökenli peptitlere ve bunların kaynağı olan gıda proteinlerine “biyoaktif peptitler ve proteinler” denilmektedir. Biyoaktif peptitler, antimikrobiyel, antitrombotik, hipokolesterolemik, antioksidan, opioid ve bağışıklık sistemini düzenleyici etkilerinden dolayı canlı vücudunda çok önemli roller üstlenmektedir. Et proteinleri tek başına esansiyel aminoasit kaynağı olmasının ötesinde biyolojik aktiviteye de sahiptir. Etteki biyoaktif peptitler; antihipertansif peptitler, opioid peptitler, antimikrobiyel peptitler, prebiyotik peptitler, antioksidatif peptitler ve organoleptik peptitler olarak sınıflandırılabilir. Biyoaktif bileşenler, biyokimyasal reaksiyonlar için substrat, bağırsaktaki istenmeyen bileşiklerin uzaklaştırılmasında absorbent, toksik kimyasallar için yakalayıcı ajan ve besin öğelerinin emilimini ve stabilitesini artıran maddeler olma özellikleri ile sağlık üzerine olumlu etki gösterirler (İnce ve Çağmı, 2016).

2. Biyoaktif Bileşenler

Gıdanın fonksiyonel olabilmesi için biyoaktif bileşikler, probiyotik mikroorganizmalar ve prebiyotik maddeler gibi etkenlere sahip olması ve bu etkenlerin vücudun ilgili bölgesine yeterince gönderilebilmesi gereklidir. Biyoaktif bileşiğin etkisi, eksikliğinden kaynaklanan hastalık belirtilerinin giderilmesi ile karıştırılmamalı, temel fonksiyonu dışında sağladığı yarar nedeniyle olmalıdır (Erbaş, 2006). Son yıllarda tüketiciler gıdalardan lezzetli olmalarının yanı sıra besleyici ve güvenilir olmalarını da beklemektedir. Et ürünlerine olan bu yaklaşımı değiştirmek amacı ile gıda endüstrisi geleneksel ürünlerin yağ miktarını azaltma ya da yeni formülasyonlar geliştirme çalışmalarını sürdürmektedir. Bu amaçla fonksiyonel olmalarının yanında ürünün tekstürel ve duyuşal özelliklerini geliştiren diyet lifi kullanımı üzerinde çalışmalar yapılmaktadır (Ekici ve Ercoşkun 2007). Çeşitli çalışmalarda biyoaktif bileşiklerin; biyokimyasal reaksiyonlarda substrat, enzimatik reaksiyonlarda kofaktör veya inhibitör, bağırsaktaki istenmeyen bileşiklerin uzaklaştırılmasında absorbant, faydalı bakteriler için fermentasyon substratı, zararlı bakteri gelişimini önleyici inhibitör, reaktif ve toksik kimyasallar için yakalayıcı ajan olarak kullanılması gibi mekanizmalar ile sağlık üzerine olumlu etkileri olduğu belirtilmektedir (Kris-Etherton ve ark., 2002). Biyoaktif peptidler tüm bağırsak sisteminde açığa çıkarak ince ve kalın bağırsakta biyoaktivite gösterebilirler. Fakat çoğu gıda proteinleri ince bağırsakta geçişleri sırasında parçalanmaktadır. Sindirim esnasında mikrobiyel enzimler vasıtasıyla açığa çıkan biyoaktif peptitler, proteinlerin kalın bağırsağa da ulaştığını göstermektedir (Gür ve ark. 2010). Gıda kaynaklı proteinlerden sindirim sisteminde yer alan pepsin, tripsin, kimotripsin, alkalaz, pankreatin, elastaz ve karboksipeptidaz gibi çeşitli enzimlerin etkisi neticesinde proteoliz yoluyla biyoaktif özellikteki peptitler meydana gelmektedir (Şimşek ve Kılıç, 2016). L-karnitin lizin türevi, suda çözünebilen bir bileşiktir. Yağ asitlerinin mitokondriye taşınmasını sağlayarak, yağ asidi metabolizmasında önemli bir rol üstlenir, aynı zamanda antioksidan aktiviteye sahiptir. L-karnitin vücutta endojen olarak sentezlendiği gibi eksojen olarak diyet ile sağlanır. Gıdalar ile alınan L-karnitin’in en zengin kaynakları kırmızı et ve süt ürünleridir (Kurt ve El, 2011). Biyoaktif peptitlerin fonksiyonel gıda olarak tüketildiğinde sağlığa olumlu etkisi olup olmadığı konusunda birçok araştırma yapılmıştır. Özellikle gıda kaynaklı peptitlerin, antimikrobiyal özellikleri, kan basıncını düşürücü etkileri, kolesterol düşürücü özellikleri, antitrombotik ve antioksidan aktiviteleri, mineral emilimini ve/veya biyoyararlılığını artırmaları ve sito-veya immüno modülatör etkileri de dahil olmak üzere, farklı sağlık etkileri bildirilmektedir (Damar ve Karadeniz, 2012). Biyoaktif bileşenlerin genel olarak antioksidan, anti-inflamatuar ve anti-trombotik mekanizmalar üzerinde etki gösterdiği belirtilmektedir (Medeiros ve ark., 2012). Biyoaktif bileşenlerden ve posadan zengin bir diyet ile kırmızı et ve işlenmiş et ürünlerinin sınırlandırıldığı diyetlerin inme riskinin azaltılmasında önemli rolü olduğu belirtilmektedir (Bellikci Koyu ve ark., 2016). Et kaynaklı biyoaktif peptitler insan sağlığı için faydalı olabilecek birçok biyolojik aktiviteye sahiptir (Şimşek ve Kılıç, 2016).

3. Biyoaktif Bileşen İçeren Et Ve Et Ürünleri

Son zamanlarda, etin fizyolojik fonksiyonları ile ilgili sınırlı bilgi olmasına rağmen, karnosin, anserin, I-karnitin ve konjuge linoleik asit gibi ette bulunan biyoaktif bileşikler incelenmiştir (Denktaş, 2017). Et kreatin, taurin, konjuge linoleik asit (KLA) ve peptitler gibi pek çok biyoaktif bileşeni içermektedir (Şimşek ve Kılıç, 2016). Et proteinleri tek başına aminoasit kaynağı olmanın ötesinde biyolojik aktiviteye de sahiptir. Etteki biyoaktif peptitler; antihipertansif peptitler, opioid peptitler, antimikrobiyel peptitler, prebiyotik peptitler, antioksidatif peptitler ve organoleptik peptitler olarak sınıflandırılabilir (Urgancı ve Işık, 2016). Biyoaktif potansiyele sahip, pek çok sayıda hayvan veya bitki kaynaklı peptit bulunmuş ve bu peptitler bugüne kadar en çok süt kaynaklı ürünlerden izole edilmiştir. Bu biyolojik aktiviteye sahip proteinler süt, yumurta, et ve balık gibi hayvan kaynaklı veya soya ve buğday gibi bitki kaynaklı olabilir (Otağ ve Hayta, 2013). Biyoaktif özellik gösteren peptitler yaklaşık olarak 2-30 arasında aminoasit içeren kısa zincirli ve düşük molekül ağırlıklı bir yapıya sahiptirler. Protein yapısı içerisinde inaktif halde bulunan biyoaktif peptitler, sindirim sisteminde bulunan enzimler (tripsin, kimotripsin veya pepsin vb.) vasıtasıyla veya fermente et ürünlerinin üretimi esnasında proteolitik özellikteki starter kültürler ile veya ticari enzimlerin kullanımı sonucunda oluşan hidroliz yoluyla açığa çıkmakta ve hormon benzeri aktivite göstererek organizmada düzenleyici rol oynamaktadırlar (Şimşek ve Kılıç, 2016). Bologna tipi sosislere ilave edilen diyet lifi sayesinde ürünün besin değeri artmış ve biyoaktif bileşenlerin kalıntı nitrit miktarını azalttığı bildirilmiştir (Fernández-Ginés, 2004). Temel beslenme özelliklerinin yanı sıra insan sağlığını iyileştirmede ve/veya hastalıkların oluşumunu önlemede etkili olan fonksiyonel gıdaların tüm dünyada üretim ve tüketim düzeyleri hızla artmaktadır. Yapılarında bulundurdıkları omega-3 yağ asitleri, proteinler, vitaminler, biyoaktif peptitler, çeşitli mineral madde ve enzimlerle deniz ürünleri fonksiyonel gıda veya gıda bileşenlerinin en önemli kaynaklarından (Balçık Mısır, 2012). Gıdaların işlenmesinde kullanılan fermentasyon ve ısıl işlem gibi proseslerin biyoaktif peptit oluşumuna etkileri olduğu; enzimatik hidrolizden önce 98°C’de 10 dakika ısıl işleme tabi tutulan domuz etinde miyozinden kaynaklı ACE inhibitör etkisinin devam ettiği ancak bu konuda yeterli çalışmanın olmadığı belirtilmekte, geleneksel fermente et ürünü ile yapılan bir çalışmada olgunlaşma süresince ACE inhibitör aktivitesinin arttığı, yeni antioksidan peptitlerin oluştuğu belirtilmektedir (Otağ ve Hayta, 2013).

4. Sonuç

Son yıllarda, tüm dünyada görülen sağlık problemleri nedeniyle tüketicilerin beslenme alışkanlıklarında meydana gelen değişme eğilimleri fonksiyonel gıdalara ya da bu gıdaların biyoaktif bileşenlerine olan eğilim giderek artış göstermektedir. Et içerdiği biyoaktif bileşenler özellikle biyoaktif peptitler bakımından zengin bir gıda maddesidir. Fonksiyonel gıda üretimine, biyoaktif bileşikler ile gıdaları zenginleştirme stratejileri için de gıda bileşenleri, kimyasal ve fiziksel faktörlere karşı etkinliği, üretim yöntemleri ve depolama koşulları ile ilgili olarak yenilikçi yaklaşımlara gereksinim vardır.

5. Kaynaklar

Balçık Mısır, G., 2012. Denizel kaynaklı bazı fonksiyonel gıdalar ve gıda bileşenleri. Yunus Araştırma Bülteni, (1):1-7 www.yunus.sumae.gov.tr, ISSN 1303-4456, 1-7

Bellikci Koyu, E., Kaner, G., Akal Yıldız, E., 2016. İnme ve beslenmenin inme üzerine etkisi. GÜSBD (Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi); 5(4): 112-118.

Damar, İ., Karadeniz, F., 2012. Biyoaktif peptitlerin ve proteinlerin antioksidan aktiviteleri ve fonksiyonel gıdalarda kullanılabilirliği. Dünya Gıda, 6, 70-75.

Denktaş, S. 2017. Et ve et ürünlerinin fonksiyonelliğinin artırılması. Kocatepe Vet. J., DOI: 10.5578/kvj.54002, 10(2): 106-117.

Ekici, L., Ercoşkun, H., 2007. Et ürünlerinde diyet lif kullanımı. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi. 1: 83-90.

Erbaş, M., 2006. Yeni bir gıda grubu olarak fonksiyonel gıdalar. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs, Bolu, 791-794.

Fernández-Ginés, J.M., Fernández-López, J., Sayas-Barberá, E., Sendra, E., Pérez-Álvarez, J.A., 2004. Lemon albedo as a new source of dietary fiber: application to bologna sausages. *Meat Sci* 67:7–13.

Gür, F., Güzel, M., Öncül, H., Yıldırım, Z., Yıldırım, M., 2010. Süt serum proteinleri ve türevlerinin biyolojik ve fizyolojik aktiviteleri. *Akademik Gıda*, Vol. 8 (1): 23-31.

İnce, C., Çağındı, Ö., 2016. Biyoaktif bileşenlerin biyoyararlılığını artırmada nanoemülsiyon uygulamaları. *Gıda, Metabolizma & Sağlık: Biyoaktif Bileşenler ve Doğal Katkılar Kongresi*, 28 Kasım, İstanbul, 111-115.

Kris-Etherton, P. M., Hecker, K. D., Bonanome, A., Coval, S. M., Binkoski, A. E., Hilpert, K.F., Griell, A.E., Etherton, T.D., 2002. Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *American Journal of Medicine*, 113(9B), 71–88.

Kurt, Ö., El, N.S., 2011. Biyoaktif bir gıda bileşeni L-karnitin : Beslenme ve sağlık açısından önemi ve biyoyararlılığı. *TUBAV Bilim Dergisi*, Vol. 2: 97-102.

Medeiros, F., Casanova M, A., Fraulob, J. C., Trindade, M., 2012. How can diet influence the risk of stroke”? *Int. J. Hypertens*, 763597, doi:10.1155/2012/763507, 1-7.

Otağ, F. B., Hayta, M., 2013. Gıdalarda biyoaktif peptit oluşumu ve aktivitesi üzerine ısı işlem ve fermentasyonun etkileri. *Gıda Dergisi*, 38 (5): 307–314. doi:10.5505/gida.2013.99609.

Şimşek, A., Kılıç, B., 2016. Et kaynaklı biyoaktif peptitler ve fonksiyonel özellikleri. *Gıda*, 41 (4): 267-274, doi: 10.15237/gida.GD16013

Urgancı, Ü., Işık, F. 2016. Et ve ürünlerinde biyoaktif peptitler ve özellikleri. *Gıda, Metabolizma & Sağlık: Biyoaktif Bileşenler ve Doğal Katkılar Kongresi*, 28 Kasım, İstanbul, 260.

Samsun İl Merkezinde Toplu Tüketim Yerlerinde Servise Sunulan Sebze Salatalarının Bazı Kalite Özellikleri

Nuray Inan Çinkır¹, Mustafa Evren²

¹ Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Bölümü, Osmaniye 80760, Türkiye

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun 55220, Türkiye
nurayinan@osmaniye.edu.tr

ÖZET

Bu araştırma, sebze salatalarının mikrobiyolojik kalitesini araştırmak ve bu gıdaların halk sağlığı açısından risk değerlendirmesini yapmak amacıyla yapılmıştır. Bu araştırmada, sebze salatalarının mikrobiyolojik yükünü belirlemek amacıyla Samsun piyasasında faaliyet gösteren kafe, alakart ve lokantalardan alınan toplam 40 adet sebze salatası örneğinde kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Tüm sebze salatası örneklerinde ortalama pH ve kuru madde değerleri sırasıyla 4.76 ± 0.621 ve 7.31 ± 2.197 olarak belirlenmiştir. Su aktivitesi değeri ortalama 0.9909 ± 0.011 tespit edilmiştir. Tüm sebze salatası örneklerinde ortalama toplam mezofilik aerob bakteri $6.30 \log \text{ kob/g}$ ve maya-küf $6.57 \log \text{ kob/g}$ olarak belirlenmiştir. 40 örneğin 12'sinde *Escherichia coli* (1.00 - $3.72 \log \text{ kob/g}$), 39'unda *Enterobacteriaceae* (3.02 - $6.92 \log \text{ kob/g}$), 39'unda koliform (3.14 - $6.97 \log \text{ kob/g}$), 2'sinde *Listeria spp.* (1.0 - $1.47 \log \text{ kob/g}$), 19'unda *Staphylococcus aureus* (3.53 - $5.06 \log \text{ kob/g}$), 11'inde *C.perfringens* (1.00 - $2.69 \log \text{ kob/g}$) bulunmuştur. Hiçbir örnekte *Salmonella spp.* tespit edilmemiştir. Sonuçlar, analizi yapılan sebze salatası örneklerinin mikrobiyolojik kalitelerinin oldukça düşük olduğunu göstermiştir. Üretimden satışa kadar geçen aşamalarda hijyenik koşulların sağlanması için etkili ve sürekli bir kontrolün gerekli olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Halk sağlığı, mikrobiyolojik kalite, sebze, sebze salatası, yemeye hazır ürünler

Some Quality Properties of Vegetable Salads Retailed in The Mass Consumption Areas in Samsun Province Center

This research is aimed to investigate the microbiological quality of vegetable salad varieties which are served to consumption and to do risk assesment of these products for public health. In this study, chemical, physicochemical and microbiological analyses of 40 vegetable salads were collected from cafe, alacarte restaurants and eating house operating in Samsun have been made in order to determine the microbiological quality of vegetable salad products. The mean pH and dry matter of all vegetable salads is determined 4.76 ± 0.621 ve $7.31 \pm 2.197\%$, respectively. The mean of total water activity is 0.9909 ± 0.011 . It was determined total mesophilic aerobic bacteria and yeast-mold in all samples of vegetable salads. The mean of total mesophilic aerobic bacteria and yeast-mold are $6.30 \log \text{ cfu/g}$, $6.57 \log \text{ cfu/g}$, respectively. *Escherichia coli* (1.00 - $3.72 \log \text{ cfu/g}$) in 12 of 40 samples, coliform bacteria (3.14 - $6.97 \log \text{ cfu/g}$) in 39 samples, *Enterobacteriaceae* (3.02 - $6.92 \log \text{ cfu/g}$) in 39 samples, *Staphylococcus aureus* (3.53 - $5.06 \log \text{ cfu/g}$) in 19 samples, *Listeria spp.* (1.0 - $1.47 \log \text{ cfu/g}$) in 2 samples, *C.perfringens* (1.00 - $2.69 \log \text{ cfu/g}$) in 11 samples were found. None of samples were found *Salmonella spp.* The results showed that microbiological quality of vegetable salad products was so poor. It should be recognized that effective and continuous control is required for ensuring the hygienic conditions in all steps from production to sale.

Keywords: Microbiological Quality, Public Health, Reat to Eat Product, Vegetable, Vegetable Salad

Giriş

Taze, sağlıklı, kullanımı kolay ve katkısız hazır gıdalara tüketici talebinin artması nedeniyle son yıllarda tüketime veya kullanıma hazır gıdalar hızla büyüyen bir sektör olmaya başlamış ve bu gıdaların popülaritesi giderek artmıştır (Jaroni ve diğ., 2010; Abadias ve diğ., 2008; Özkan, 2009; Arıcı ve Yılmaz, 2006; Gürler ve diğ., 2015; Muriel-Galet ve diğ., 2012; Cerna-Cortes ve diğ., 2015). Bu talep artışı, gıdanın temin imkanları, tüketicinin istekleri, kentleşmenin fazla olması, kişi başına düşen gelir miktarının artması, çalışan kadın popülasyonu ve nüfusun hızla artmasına bağlı olarak

ortaya çıkmıştır (Ayhan, 2011; Bilgin ve Erkan, 2008; Oliveria ve diğ., 2011; Arıcı ve Yılmaz, 2006; Ögüt ve Polat, 2009; Ildız ve Çiftçioğlu, 1997).

Hafif, kalorige az ve sağlıklı beslenme isteği, taze sebze salatalarına olan talebi arttırmıştır (Beuchat ve Brackett, 1990; Campos ve diğ., 2013; Zilelidou ve diğ., 2015). Ayrıca bu gıdaların taze ve vitamince zengin olmaları insanların beslenmesinde önemli yer almasında etkili olmuştur (Chun ve diğ., 2010; Eriş ve Yanmaz, 1979). Genelde sebzeler, tüketiciler tarafından güvenli gıda olarak düşünülmektedir. Sebzelerdeki patojenlerin varlığı çiğ ette bulunanlardan daha fazla sağlığı tehdit etmektedir. Çünkü tüketimden önce, sebzelerde bulunan bakteri, parazit ve virüsleri inaktive etmek için yeterli sıcaklık-zaman kombinasyonları uygulanmamaktadır (Özkan, 2009; Jaroni ve diğ., 2010; Gürlü ve diğ., 2015). Sebzelerin hazırlanması esnasında doğranma, rendelenme, dilimleme ve çapraz kontaminasyon mevcut mikroorganizma riskini artırmaktadır (Lin ve diğ., 1996; Nguyen-the ve Carlin, 1994; Arıcı ve diğ., 2003; Chitarra ve diğ., 2014).

Hasat sırasında sebzelerin yüzey mikroflorası genellikle gram (-) patojenik mikroorganizmalarda bulunabilmektedir (Pamuk ve diğ., 2013). Bu patojenler dünyada gıda kaynaklı hastalıklara ve hatta kronik infeksiyonlara yol açan *Salmonella* spp., *Escherichia coli* gibi enterik bakterilerden oluşmaktadır. *Listeria monocytogenes* çiğ sebzelerden büyüme, hasat, hasat sonrası, taşıma ve dağıtım sırasında izole edilmektedir (FDA, 2003; Abadias ve diğ., 2008; Oliveria ve diğ., 2011; Lokerse ve diğ., 2016). Çeşitli kaynaklardan (hava, su, personel, atıklar, böcek ve kemirgenler vb.) çeşitli aşamalarda hazır gıdalara bulaşan mikroorganizmalara ise *Staphylococcus aureus*, *Yersinia* ve *Campylobacter* örnek verilebilir (Angelidis ve diğ., 2006; Bağcı ve diğ., 2008). 2012 yılında yapılan çalışmada; Amerika'da tüketilen hazır salatalarda *E.coli* O157:H7'den kaynaklı 28 kişinin bu mikroorganizma ile enfekte olduğu vaka rapor edilmiştir (CSPI, 2012). 2013 yılında ise yine Amerika'da *Salmonella* ile kontamine olmuş hiyardan kaynaklanan, toplamda 84 kişiyi enfekte eden salgın tespit edilmiştir (CSPI, 2013). Diğer bir çalışma da, marullarda 30 norovirüs ve 14 *E.coli* salgını tespit edilmiştir (Dewall ve Bhuiya, 2007).

Gıdaların sağlıklı tüketilebilmesi için gıdalarda bulunan mikroorganizma sayısı önemlidir. Yapılan çalışmada sebze salatalarında gıda hijyeni açısından önemli olan mikrobiyolojik risklerinin ve diğer kalite özelliklerinin ortaya çıkarılması ve olası bulaşma kaynakları hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Materyal Veyöntem

Materyal

Araştırma materyali olarak, sebze salataları kullanılmıştır. Salata örnekleri, Samsun il merkezinde faaliyet gösteren 40 ayrı kafe, alakart yerleri ve lokantalardan yemeye hazır karışık salatalar (domates, soğan, hıyar, havuç, marul çeşitleri, roka, maydanoz, yeşil- acı biber) temin edilmiştir. Örnekler herhangi bir salata sosu içermemektedir. Tüm örnekler, satış noktalarından steril örnek kaplarında alınarak soğuk zincirle laboratuvara getirilmiştir. Örnekler analiz edilinceye kadar +4°C'de saklanmıştır.

Yöntem

Kurumadde Tayini

Sebze salata örneklerinde kuru madde analizi AOAC (1995)'a uygun olarak yapılmıştır. Nikel kurumadde kaplarının darası alınmış (A1), homojen hale getirilmiş örneklerden 10 g olacak şekilde hassas terazide (And, G-200) tartılmış (A2), 105°C'de sabit ağırlığa kadar etüvde (MMM Goup, Ecocell LSIS-B2V/EC 111) kurutulmuş ve hassas terazide tartılmıştır (A3). Nem kaybı ağırlık kaybı cinsinden aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$\% \text{Kurumadde} = [(A3-A1)/A2] \times 100$$

pH tayini

Sebze salata örneklerinin pH değerleri 25 °C'de pH 4.01 ve 7.00 tampon çözeltileri ile ayarlanmış dijital pH-metre (Cyberscan PC 510, Singapore) ile ölçülmüştür.

Su Aktivitesi Tayini

Sebze salatası örneklerinin su aktivitesi (a_w) değerleri, 25° C’ de su aktivitesi cihazı (Aqua Beta LAB 4TE) ile sıcaklık kontrolü altında $\pm 0.5^\circ \text{C}$ hassasiyetle ölçülmüştür.

İstatistiksel Değerlendirme

Çalışma sonuçları SPSS 20 paket programında tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) ile incelenmiştir. DUNCAN çok yönlü değişim testi ile ortalamaların farkının önemli ($P>0,05$) olup olmadığı belirlenmiştir.

Mikrobiyolojik Analizler

Analiz amacıyla gelen örneklerle serum fizyolojik (8.5 g NaCl / l) ilave edilerek Stochmacher’de (AES Chemunex Smasher) 60 saniye homojenize edilmiştir. Seyreltilen örnekler seri dilüsyona (10^{-7}) tabi tutulmuştur.

Mikrobiyolojik analizlerde hazır besiyeri veya petrifilm kullanılmıştır. Analizler, iki paralelli olarak yapılmıştır. Mikrobiyolojik analizlerden toplam mezofilik aerob bakteri sayısı Plate Count Agar kullanılarak 28-30 °C’de 3-5 gün (Harrington,1998), maya-küf sayısı DRBC besiyeri ile 25-28 °C’de 3-5 gün (Pamuk ve diğ., 2013), koliform grubu bakteri sayısı Violet Red Bile Agar besiyeri ile 37 $\pm 1^\circ \text{C}$ ’de 24 saat (BAM, 1998), *E. coli* sayısı besi yeri ile TBX besiyeri 37 $\pm 1^\circ \text{C}$ ’de 24-48 saat (Hitchins ve diğ., 1992), *Enterobacteriaceae* sayısı VRBGA besiyeri ile 36 $\pm 1^\circ \text{C}$ ’de 24 ± 1 saat (Ünlütürk ve Turantaş, 2002), *Listeria* spp. Sayısı Plate petrifilmle (3M Petrifilm Co.Uk.) 36 $\pm 1^\circ \text{C}$ ’ de 28 ± 2 saat (Nyachuba ve Donnely, 2007), *Staphylococcus aureus* sayısı *Staph.* Express Count Plate petrifilmle 36 $\pm 1^\circ \text{C}$ ’de 24 ± 1 saat (Silva ve ark., 2005), *Clostridium perfringens* sayısı Perfringens Agar Base (Tryptose Sulphite Cycloserine(TSC) (Lab M)) besiyeriyle 35-37°C’de inkübatörde 24 ± 1 saat (BAM, 1998), 25 g örnek tartılarak homojenize edilmiş, *Salmonella* varlık-yokluk testi için *Salmonella-Shigella* Agar (Merck, VM714267 649) besiyeriyle 36 $\pm 1^\circ \text{C}$ ’de 48 ± 1 saat (Andrews ve diğ., 2001) inkübasyona bırakılmıştır.

Bulgular Ve Tartışma

Kimyasal Analiz Sonuçları

Kurumadde oranı %4.30-12.50 oranında ve ortalama %7.31 $\pm$ 2.197’dir. Şekil .1’ de % Kurumadde analiz sonuçları histogram grafiğinde verilmiştir. Histogram değerlendirildiğinde kuru madde aralığı %4-6 arasında 13 örnek, %6-8 arasında 14 örnek, %8-10 arasında 6 örnek, %10-12 arasında 5 örnek ve %12-14 arasında 2 örnek vardır. Uyar ve diğ. (2013) incelediği sebzelerin kuru madde miktarlarının %2.97 ile %13.06 arasında değiştiği ve kuru madde miktarı en yüksek olan sebzelerin maydanoz olduğu belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda maydanoz içeren salataların, kurumadde miktarını diğerlerine göre yüksek olduğu görülmüştür.

pH değerleri 2.61-5.58 arasında ve ortalama 4.76 $\pm$ 0.621 arasında bulunmuştur. Uçak (2014) salatalardaki pH değerini 3.96- 4.79 arasında bulmuştur.Şekil 2’ de pH histogram grafiği verilmiştir. Grafik incelendiğinde, pH 2-4 arasında 1 örnek, pH 3-4 arasında 2 örnek, pH 4-5 arasında 25 örnek ve pH 5-6 arasında 12 örnek tespit edilmiştir. Bazı örneklerin pH 4’ün altında çıkmasının sebebi örneklerdeki kırmızı lahanaların ve marulların sirke ile muamele edilip salatada kullanılmasıdır. Sirkede bulunan asetik asidin ve laktozu laktik aside fermente eden mikroorganizmaların gelişimine bağlı olarak laktik asidin pH’ yı düşürmüş olduğu varsayılmaktadır.

Su aktivitesi analiz sonuçları Şekil 3’ de histogram grafiğinde verilmiştir. Su aktivitesi değerleri 0.9549-0.9986 arasında ve ortalama 0.9909 $\pm$ 0.011’dir.0.95-0.96 arasında 2 örnek, 0.96-0.97 arasında 4 örnek, 0.97-0.98 arasında 2 örnek ve 0.98-0.99 arasında 32 örnek bulunmuştur.

Kurumadde ile su aktivitesi arasında iki yönlü korelasyon analizi yapılmıştır. Tablo1’ de korelasyon analizi sonuçları verilmiştir. Yapılan analiz sonucunda korelasyon katsayısı r: 0.847*, önemlilik katsayısı 0.012’dir. Katsayının 1’e yakın ve pozitif olması aralarındaki ilişkinin pozitif ve güçlü olduğu yorumu yapılmaktadır. Önemlilik katsayısı 0.012 değeri $\alpha=0.05$ ’ten küçük, $\alpha=0.01$ ’den büyük olduğundan 0.05 önem düzeyinde önemli bir korelasyon olduğu anlamında * ile işaretleme yapılmıştır.

Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Tablo2’ de sebze salatalarında yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçları verilmiştir.Yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda 40 adet sebze salatasının tümünde toplam mezofilik aerob bakteri ve maya-küf tespit edilmiştir. Örneklerin tümünde ortalama toplam mezofilik aerob bakteri ve maya-küf saptanmıştır. 40 sebze salatası örneğinin 12’sinde (%30) *Escherichia coli*, 39’unda (%97.5) *Enterobacteriaceae*, 39’unda (%97.5) koliform, 2’sinde (%5) *Listeria spp.*, 19’unda (%47.5) *Staphylococcus aureus*, 11’inde (%27.5) *C.perfringens* bulunmuştur. İncelenen örneklerin hiçbirinde *Salmonella spp.* tespit edilmemiştir.

Toplam mezofilik aerob bakteri (tmab) sayımı sonuçları ortalama 6.30 log kob/g olarak bulunmuştur. Caponigro ve diğ., (2010) salata örneklerinin %50’ sinden fazlasında 7.2 log cfu/g, Abadias ve diğ. (2008) 5.4-8.5 log cfu/g, Barbara (2004) incelediği örneklerin çoğunda 10⁵ cfu/g’dan fazla, Lokerse ve diğ. (2016) salata için kullanılan sebzelerde tmab sayısını 5-6 log kob/g, Cerna-Cortes ve diğ. (2015) salata örneklerinin % 59’unda kodekslerinde var olan toplam aerobik mezofilik bakteri için 5.17 log cfu/g limitini aşmış olduğunu belirtmişlerdir.

Sebze salatası örneklerinde maya-küf (MK) sayımı sonuçları ortalama 6.57 log kob/g olarak bulunmuştur. Pamuk ve diğ. (2013) tarafından yapılan çalışmada salata örneklerinin %70.8’in de >2 log kob/g, Abadias ve diğ. (2008)’in çalışmalarında maya-küf sayısını 3.8-7.8 log cfu/g bulunmuştur. Bizim çalışmamızdaki değerler, Abadias ve diğ. (2008), Pamuk ve diğ. (2013) ve Arıcı ve diğ. (2003)’ e göre benzer olduğu görülmüştür.

Gıdalarda koliform gubu bakterilerinin bulunması fekal bir bulaşmayı ifade etmektedir. Taze sebzeler toprakla direkt temasta bulunduklarından ve ayrıca fekal olarak kirlenmiş sularla sulama esnasında kontaminasyona uğradıklarından koliform bakterilerinin bulunması her zaman olağandır (Albrecht ve diğ. 1995). Doğan ve diğ. (2011) çalışmalarında 84 salata örneğinin tümünde koliform sayısını 3.8x10⁴ EMS/g olarak bulmuşlardır. Arıcı ve diğ. (2003) salata örneklerinde koliform bakteri değerini 10²-9.2x10⁶ cfu/g (2- 6.97 log cfu/g) arasında bulmuş olup bu değerler çalışmadaki değerlerle benzer ve en yüksek değerle aynıdır. Gürler ve diğ. (2015) çalışmalarında salatalarda koliform sayısını 3 EMS/g olarak belirlenmiştir. Özkan (2009) yaptığı çalışmada koliform sayısını örneklerin %25’inde > 3 log kob/g olarak bulmuştur. Castro-Rosas ve diğ. (2012) Meksika’ da sulama suyu olarak atık suların kullanıldığı sebzeler ve bunlardan elde edilen salatalarda fekal koliform, *Escherichia coli* ve diarrheagenic *E. coli* varlığını araştırmışlardır. 110 örneğin 8’inde diarrheagenic *E.coli*’ ye rastlanmıştır.

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğine (2011) göre *E.coli* sayısı en fazla $< 10^1$ kob/g, ürünü kabul edilemez kılan değer ise 10^1 kob/g'dır. Çalışmamızdaki 12 salata örneğinden elde edilen *E.coli* değerlerinin tümü tüketime hazır salatalarda maksimum izin verilen değeri aşmakta ve kabul edilemez sınırın üstündedir. Lin ve diğ. (1996) tarafından yapılan çalışmada *E.coli* incelenen 63 salata örneğinin 8'inde bulunmuştur. Meldrum ve diğ. (2009) İngiltere' de yaptığı çalışmada *E.coli* değerini, $\geq 10^2$ kob/g olarak bulmuş olup bu değer çalışmadaki değerlerle benzer bulunmuştur.

Avrupa bilimsel komitesi (2002) taze ürünlerle ilgili ortaya çıkan çoğu salgınların *Enterobacteriaceae* üyeleri ile alakalı olduğu bildirmiştir. *Enterobacteriaceae* sayımı sonuçları 3.02-6.92 log kob/g olarak bulunmuştur. Pamuk ve diğ. (2013) örneklerinin %54'ünün >4 log kob/g düzeyinde *Enterobacteriaceae* içerdiğini belirlemiş olup çalışmamızda *Enterobacteriaceae* sayısı örneklerin %80'inde >4 log kob/g olarak bulunmuştur. Fröder ve diğ. (2007) *Enterobacteriaceae* spp. 10^5 - 10^6 cfu/g olarak belirlemişlerdir.

Örneklerdeki *S.aureus*' un varlığı ürünleri hazırlama sırasındaki çapraz kontaminasyonun göstergesi olarak kabul edilebilmektedir. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğine (2011) göre sebze salatası ürünlerinde *S.aureus* 25 g'da hiç bulunmaması gerekmektedir. Çalışmamızdaki değerler bu limiti aşmıştır. Ayçiçek ve diğ. (2005) inceledikleri salata örneklerinin *S. aureus*' a 3- 4.3 log cfu/g arasında rastlanmış olup çalışmamızdaki değerlerin % 42'si Ayçiçek ve diğ. (2005) bulduğu en yüksek değerden fazladır. Gülmez ve diğ. (2005) Kars ilindeki çalışmasında 40 salata örneğinin 10 tanesinin *S.aureus* sayısını 100 kob/g'dan fazla olduğu belirlemiştir.

C.perfringens (sülfite indirgeyen anaerob) sayısı Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğinde (2011) 10^2 - 10^3 kob/g olarak değer belirtilmiştir. Elde ettiğimiz veriler kodekste belirtilen limitin altında kalmıştır. Gülmez ve diğ. (2005) çalışmasında 40 adet salatanın 3'ünde *C.perfringens* sayısını 100 kob/g'dan fazla olduğu belirlemişlerdir. Benzer olarak, çalışmamızdaki 3 örneğin *C.perfringens* sayısı 100 kob/g'dan fazladır.

Listeria spp. sayımı sonuçları 1.00-1.47 log kob/g olarak bulunmuştur. Gülmez ve diğ. (2005) çalışmalarında izole edilen *Listeria spp.* 'den en fazla bulunanları *L. grayi* ve *L. welshmeri* olarak, Guerra ve diğ. (2001) tarafından yapılan çalışmada izole edilen *Listeria* türlerinden salata örneğinde *L. innocua*' ya rastlanmıştır. Sagoo ve diğ. (2003) salata örneklerinin %1'inde *L. monocytogenes* sayısını 840 cfu/g (2.92 log cfu/g), Lokerse ve diğ. (2016) marul çeşitleri ve ıspanakta *L. monocytogenes* sayısını 0.4-1.1 log kob/g olarak saptamışlardır.

Sebze salatası örneklerinde hiçbirinde *Salmonella spp.*'e rastlanmamıştır. Gürlü ve diğ. (2015) yaptığı çalışmada incelediği 261 örneğin 21'inde *Salmonella spp.*, Meldrum ve diğ. (2009) inceledikleri kıyılmış marul örneklerinin birinde *Salmonella Kentucky*'e rastlanmıştır. Arıcı ve Yılmaz (2006) inceledikleri örneklerin 1'inde *Salmonella spp.* bulmuşlardır.

Sonuç

Sebzeler sahip olduğu su aktivitesi ve diğer bileşenler açısından mikroorganizmaların gelişmesi için uygundur. Yapılan çalışmalarda da insan sağlığını tehdit eden ve salgına sebep olan birçok patojen mikroorganizma, virüs ve parazit gelişebilmektedir. Buna ek olarak, sebzeleri sulama ve yıkama için kullanılan sudan birçok patojen sebzelere kontamine olabilmektedir. Elde ettiğimiz veriler doğrultusunda sebze salatası örneklerinin mikrobiyolojik kalitelerinin oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun muhtemel sebepleri sebzelerin doğranma, rendelenme, dilimleme işlemlerine tabii tutulması ve çapraz kontaminasyon mevcut mikroorganizma riskini artırmaktadır. Ayrıca alet-ekipmanlardan ve çalışanlardan da bulaşma riskleri oldukça fazladır.

Kaynaklar

Abadias M., Usall J., Anguera M., Solsona C., Vinas I., 2008. Microbiological quality of fresh, minimally-processed fruit and vegetables, and sprouts from retail establishments. *International Journal of Food Microbiology*, 123, 121–129.

- Albrecht, J.A., Hamouz, F.L., Summer, S.S., Melch, V., 1995. Microbial evaluation of vegetable ingredients in salad bars. *J. Food Prot.* 58, 683-685.
- Andrews W.H., Flowers R.S., Silliker J., Bailey J.S., 2001. *Salmonella, Compendium of methods for the microbiological examination of foods, 4th ed.* (ed. Downes F.P., Ito K.) American Public Health Association, Washington, D.C., s.600
- Angelidis A.S., Chronis E.N., Papageorgiou D.K., Kazakis I.I., Arsenoglou K.C., Stathopoulos G.A., 2006. Non- lactic acid, contaminating microbial flora in ready-to-eat foods. *Food Microbiology*, 23: 95-100.
- Anonymous, 2016. URL: http://www.3m.com/3M/en_US/company-us/all-3m-products/~3M-Petrifilm-Environmental-Listeria-Plates?N (Access to date: 31.08.2016).
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis, (Moisture in Nuts and Nuts Products). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- Arıcı M., Gümüş T., Şimşek O., 2003. Hazır Salataların Hijyenik Durumu. *Gıda*, 28 (6):571- 577.
- Arıcı M., Yılmaz S., 2006. Paketlenmiş Taze Sebzelerin Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri ve Raf Ömrünün Belirlenmesi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 1, 9-21.
- Ayçicek H., Çakiroglu S., Stevenson T.H., 2005. Incidence of *Staphylococcus aureus* in ready-to-eat meals from military cafeterias in Ankara, Turkey. *Food Control*, 16, 531–534.
- Ayhan Z., 2011. Effect of Packaging on the Quality and Shelf-life of Minimally Processed/ Ready to Eat Foods. *Akademik Gıda*. 9(4), 36-41.
- Bağcı U., Toğay S. Ö., Temiz A., 2008. Çiğ Tüketilen Sebzelere Uygulanan Yüzey Dekontaminasyon Yöntemleri. *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum
- BAM, 1998. Bacteriological Analytical Manual, FDA, 8th Ed. Revision A, AOAC Gaithersburg, MD 20877, USA.
- Barbara W., 2004. Microbiological quality of minimally processed vegetable salads. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny*, 55(2),139-145.
- Beuchat L.R., 2002. Ecological factors influencing survival and growth of human pathogens on raw fruits and vegetables. *Microbes and Infection*, 4, 413–423.
- Beuchat, L.R., ve Brackett, R.E., 1990. Inhibitory effects of raw carrots on *Listeria monocytogenes*. *Appl. Environ. Microbia*, 56, 1734-1742.
- Bilgin B., Erkan Ü.C., 2008. Bir Hazır Yemek İşletmesinde HACCP Sisteminin Kurulması. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5 (3).
- Campos J., Mourão J., Pestana N., Peixe L., Novais C., Antunes P., 2013. Microbiological quality of ready-to-eat salads: An underestimated vehicle of bacteria and clinically relevant antibiotic resistance genes *International Journal of Food Microbiology*, 166, 464–470.
- Caponigro V., Ventura M., Chiancone I., Amato L., Parente E., Piro F., 2010. Variation of microbial load and visual quality of ready-to-eat salads by vegetable type, season, processor and retailer. *Food Microbiology*, 27, 1071-1077.

Castro-Rosas J., Cerna-Cortés J. F., Méndez-Reyes E., Lopez-Hernandez D., Gómez-Aldapa C. A., Estrada-Garcia T., 2012. Presence of faecal coliforms, *Escherichia coli* and diarrheagenic *E. coli* pathotypes in ready-to-eat salads, from an area where crops are irrigated with untreated sewage water. *International Journal of Food Microbiology*, 156, 176–180.

Center for Food Safety and Applied Nutrition. (1992). Foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins. Center for Food Safety and Applied Nutrition, US Food and Drug Administration, Rockville, MD, USA.

Cerna-Cortes J.F., Leon-Montes N., Cortes-Cueto A. L., Salas-Rangel L.P., Helguera-Repetto A.C., Lopez-Hernandez D., Rivera-Gutierrez S., Fernandez-Rendon E., Gonzalez-y-Merchand J.A., 2015. Microbiological Quality of Ready-to-Eat Vegetables Collected in Mexico City: Occurrence of Aerobic-Mesophilic Bacteria, Fecal Coliforms, and Potentially Pathogenic Nontuberculous Mycobacteria. *Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International*, Volume 2015,

Chitarra W., Decastelli L., Garibaldi A., Gullino M. G., 2014. Potential uptake of *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes* from growth substrate into leaves of salad plants and basil grown in soil irrigated with contaminated water. *International Journal of Food Microbiology*, 189, 139–145.

Chun H., Kim J., Song K. B., 2010. Inactivation of Foodborne Pathogens in Ready-To-Eat Salad Using UV-C Irradiation. *Food Sci. Biotechnol.*, 19, 2, 547-551.

Dewall C. S., Bhuiya F., 2007. Outbreaks By The Numbers: Fruits and Vegetables. Center For Science In The Public Interest Washington, Dc 20009, <http://www.cspinet.org/foodsafety/IAFPPoster.pdf>. (Ziyaret tarihi: 20.05.2015).

Doğan Halkman H. B., Halkman A. K., 2004. Gıdalarda *Escherichia coli* Olmayan Fekal Koliformlar Üzerine bir Araştırma. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, Cilt: 02 Sayı: 02 Sayfa: 1-5.

European Scientific Commission, 2002. European Commission: Risk profile on the microbiological contamination of fruits and vegetables eaten raw. Report of the Scientific Committee on Food, Health and Consumer Protection Directorate-General. Brussels, Belgium.

Eriş A., Yanmaz R., 2015. Sağlık ve Beslenme Açısından Sebzelerin Önemi. *Gıda*, Cilt: 04, Sayı, 01.

Fallah, A. A., Makhtumi, Y., & Pirali-Kheirabadi, K. (2016). Seasonal study of parasitic contamination in fresh salad vegetables marketed in Shahrekord, Iran. *Food Control*, 60, 538–542. <http://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.08.042>

Francis G. A., ve O'Beirne D., 2001. Effects of vegetable type, package atmosphere and storage temperature on growth and survival of *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes*. *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology*, 27, 111-116.

Food and Drug Administration (FDA) and Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Services (USDA FSIS), 2003. Quantitative assessment of the relative risk to public health from foodborne *Listeria monocytogenes* among selected categories of ready-to-eat foods. <http://www.foodsafety.gov/wdms/Imr2-toc.htm/>. (Access to date: 04.04.15).

Fröder H. Martins, C., Souza K. L., Oliveira L., Mariza F., Bernadette D. G. M. Destro, Maria T., 2007. Minimally Processed Vegetable Salads: Microbial Quality Evaluation. *Journal of Food Protection*, 5, 1072-1294.

Guerra M. M., McLauchlin J., Bernardo F. A., 2001. *Listeria* in ready-to-eat and unprocessed foods produced in Portugal. *Food Microbiology*, 18, 423-429.

Gülmez M., Sezer Ç., Duman B., Vatansever L., Oral N., Baz E., 2005. Lokantalarda Tüketime Sunulan Bazı Gıdaların Ve İçme Sularının Mikrobiyolojik Kaliteleri. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 11,1,5-10.

Gürler Z., Pamuk Ş., Yıldırım Y., Ertuş N., 2015. The microbiological quality of ready-to-eat salads in Turkey: A focus on *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes*. *International Journal of Food Microbiology*, 196,79–83. http://www.gtb.gov.tr/data/52cd6972487c8e78200fe730/Aralik_2013_2.pdf. (Access to date: 05.04.15).

Harmon SM, Kautter DA, Golden DA, Rhodehamel EJ., 1992. *Clostridium perfringens*, In bacteriological analytical manual, (7th ed) association of official analytical chemists, Arlington, VA, pp. 209-14.

Harrigan W.F., 1998. Laboratory Methods in Food Microbiology, 3rd ed., Academic Press, London,

Ildız F., Çiftçioğlu G., 1997. Toplu tüketim amacıyla üretilen gıdaların bazı patojen mikroorganizmalar yönünden incelenmesi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 23(2), 405-412.

Hitchins AD, Hartman PA, Tod ECD. Coliforms-*Escherichia coli* and its toxins, In: Compendium for the microbiological examination of foods (3rd ed). Edgard Brothers, Ann Arbor American Public Health Association, Washington, 1992, p:325-67

International Organization for Standardization (ISO): ISO 7954, 1999. General guidance for enumeration of yeasts and moulds. Colony-count technique at 25°C. ISO, Geneva.

International Organization for Standardization (ISO): ISO 21528-2, 2004. Microbiology of food and animal feeding stuffs-horizontal methods for the detection and enumeration of *Enterobacteriaceae*-Part 2: Colony-count method.

Jaroni D., Ravishankar S., Juneja V., 2010. Microbiological of Ready to Eat Foods. Ready to eat foods Chapter 1. CRC Press.

Lin C., Fernando S. Y., Wei C., 1996. Occurrence of *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Escherichia coli* and *E. coli* O157:H7 in vegetables salads. *Food control*, 7(3), 135-140.

Lokerse R.F.A., Maslowska-Corker K.A., van de Wardt L.C., Wijtzes T., 2016. Growth capacity of *Listeria monocytogenes* in ingredients of ready-to-eat salads. *Food Control* 60, 338-345.

Martín-Diana, A. B., Rico, D., Frías, J., Henahan, G. T. M., Mulcahy, J., Barat, J. M., & Barry-Ryan, C. (2006). Effect of calcium lactate and heat-shock on texture in fresh-cut lettuce during storage. *Journal of Food Engineering*, 77(4), 1069–1077.

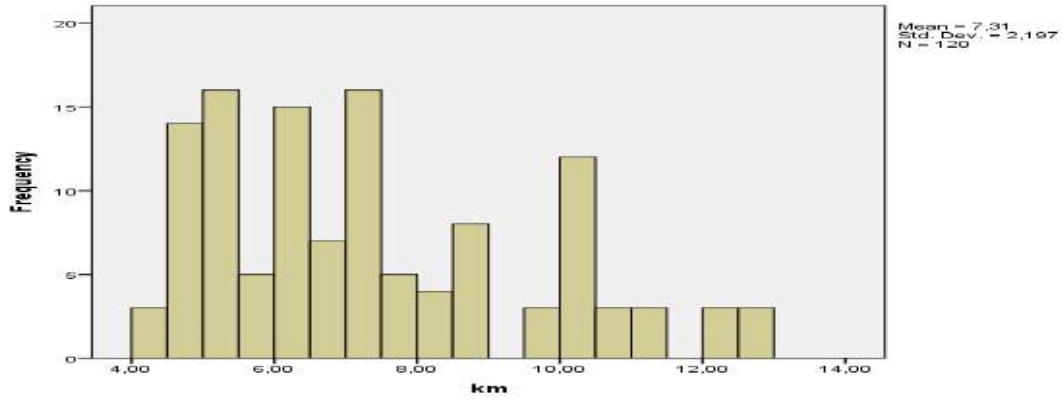
Meldrum R.J., Little C.L., Sagoo S., Mithani V., McLauchlin J., Pinna E., 2009. Assessment of the microbiological safety of salad vegetables and sauces from kebab take-away restaurants in the United Kingdom. *Food Microbiology*, 26, 573–577.

Muriel-Galet V., Cerisuelo J. P., López-Carballo G., Lara M., Gavara R., Hernández-Muñoz P., 2012. Development of antimicrobial films for microbiological control of packaged salad. *International Journal of Food Microbiology*, 157, 195–201.

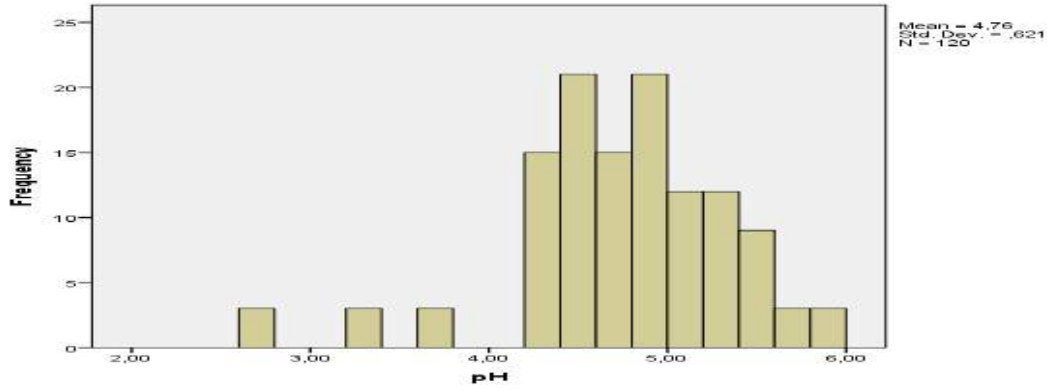
Nguyen-the, C., Carlin F., 1994. The microbiology of minimally processed fresh fruits and vegetables. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 34, 371–401.

Nyachuba D.G., Donnelly C.W., 2007. Comparison of 3M petrifilm environmental *Listeria* plates against Standard enrichment methods for the detection of *Listeria monocytogenes* of epidemiological significance from environmental surfaces. *Journal of Food Science*, 72, 9, 346-354.

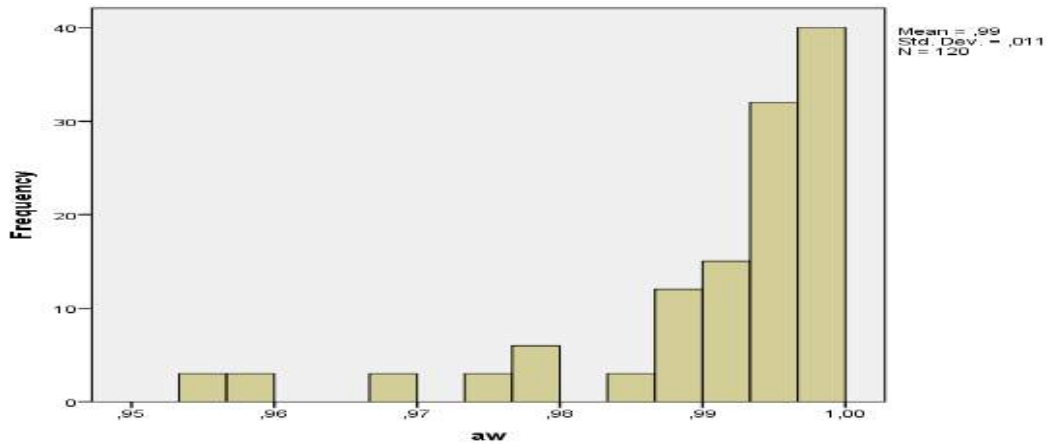
- Osaili, T.M., Alaboudi, A.R., Nesiar, E.A., 2011. Prevalence of *Listeria* spp. and antibiotic susceptibility of *Listeria monocytogenes* isolated from raw chicken and ready to eat chicken products in Jordan. *Food Control* 22, 586–590.
- Oliveira M.A., Souza V.M., Bergamini A.M.M., Martinis E.C.P., 2011. Microbiological quality of ready-to-eat minimally processed vegetables consumed in Brazil. *Food Control*, 22, 1400-1403.
- Özkan M., 2009. Tüketime Sunulan Günlük Hazır Yemekler Ve Salataların Mikrobiyolojik Kalitesinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 256998.
- Öğüt S., Polat M., 2009. Bazı Beş Yıldızlı Otellerde Hazırlanan Gıdaların Mikrobiyolojik Açından Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Yaşam Dergisi*, 1(2): 12-16.
- Pamuk Ş., Gürler Z., Yıldırım Y., Ertaş N., 2013. The Microbiological Quality of Ready to Eat Salads Sold in Afyonkarahisar, Turkey. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Dergisi*, 19 (6): 1001-1006, DOI: 10.9775/kvfd.2013.9298.
- Qureshi A., Mooney L., Denton M., Kerris K. G., 2005. *Stenotrophomonas maltophilia* in salad. *Emerging Infectious Diseases*. Vol. 11, No. 7, July.
- Sagoo S.K., Little C.L., Mitchell, R.T., 2003. Microbiological Quality of Open Ready-to-Eat Salad Vegetables: Effectiveness of Food Hygiene Training of Management. *Journal of Food Protection*, 9,1540-1737.
- Silva B.O., Caraviello D.Z., Rodrigues A.C. ve Ruegg P.L., 2005. Evaluation of petrifilm for the isolation of *Staphylococcus aureus* from milk samples. *Journal of Dairy Science*, 88, 8, 3000-3008.
- Turkish Food Codex, 2011. Mikrobiyolojik Kriterler Yonnetmeliği. Resmi Gazete No: 28157.
- Tzschoppe M., Martin A., Beutin L., 2012. A rapid procedure for the detection and isolation of enterohaemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) serogroup O26, O103, O111, O118, O121, O145 and O157 strains and the aggregative EHEC O104:H4 strain from ready-to-eat vegetables. *International Journal of Food Microbiology*, 152, 19–30.
- Uçak G., 2014. İstanbul’da Tüketime Sunulan Hazır Sebze Salatalarının Mikrobiyal Güvenliğin Belirlenmesi.Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tekirdağ, 360738.
- Uyar B.B., Gezmen Karadağ M., Şanlıer N., Günyel S., 2013. Toplumumuzda Sıklıkla Kullanılan Bazı Bitkilerin Toplam Fenolik Madde Miktarlarının Saptanması. *Gıda*, 38(1), 23-29.
- Ünlütürk A., Turantaş F., 2002. *Gıdaların Mikrobiyolojik Analizleri*. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, s186, İzmir.
- Zilelidou E. A.,Tsourou V., Poimenidou S., Loukou A., Skandamis P. N., 2015. Modeling transfer of *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes* during preparation of fresh-cut salads: Impact of cutting and shredding practices. *Food Microbiology*, 45, 254-265.



Şekil 1. %Kurumadde (km) histogram grafiği
Figure 1. Histogram Graphic of Dry Matter %



Şekil 2. pH histogram grafiği
Figure 2. Histogram Graphic of pH



Şekil 3. Su aktivitesi histogram grafiği
Figure 3. Histogram Graphic of water activity (aw)

Tablo 1. kurumadde ve su aktivitesi arasındaki korelasyon analiz sonuçları
 Table1. Correlation analysis results of between dry mater and water activity

KORELASYON			
KM	Pearson korelasyon	1	,847*
	Önemlilik katsayısı		,012
	N	120	120
aw	Pearson korelasyon	1	,847*
	Önemlilik katsayısı		,012
	N	120	120

N: örnek sayısı

Tablo 2. Sebze salatalarının mikrobiyolojik analiz sonuçları (log kob/g)
 Table 2. Microbiological analysis results of vegetable salads (log cfu/g)

	En az	En çok	Ortalama
T. mezofil aerobik bakteri	4.50	8.12	6.30
Maya- küf sayısı	4.71	7.63	6.57
Koliform	3.14	6.97	4.93
<i>E. coli</i>	1.00	2.72	1.68
<i>Enterobacteriaceae</i>	3.02	6.92	4.72
<i>Staphylococcus aureus</i>	3.53	5.06	4.07
<i>C.perfringens</i>	1.00	2.69	1.67
<i>Listeria spp.</i>	1.00	1.47	1.23

Yenilebilir Film Kaplamalarda Antimikrobiyel Kullanımının Etkileri

Mustafa Evren¹, Nuray Inan Çinkır²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun 55220, Türkiye

²Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Bölümü, Osmaniye 80760, Türkiye
nurayinan@osmaniye.edu.tr

Özet

Gıdalarda bozulmalar çoğunlukla mikrobiyel bulaşma ile, proses sonrası elle işlem görmeye bağlı olarak öncelikle gıda yüzeyinde meydana gelmekte ve gıdanın raf ömrünü kısaltırken, gıda kaynaklı hastalık riskini de arttırmaktadır. Gıdalarda bozulmayı önlemek ve patojen mikroorganizmaları inhibe etmek için pek çok gıda muhafaza yöntemi geliştirilmektedir. Gıdalarda farklı türlerde ambalajlama materyalleri kullanılmaktadır. Bundan dolayı her ambalaj materyallerinin kendine özgü avantajları ve dezavantajları mevcuttur. Ambalaj materyallerinin çeşitlerinden biri de yenilebilir kaplamalardır. Sağlık açısından güvenilir olması, basit teknoloji gerektirmesi, üretim maliyetlerinin düşük olması, çevreyi kirletici etkisinin olmaması yenilebilir filmlerin en önemli avantajlarıdır. Yenilebilir filmler, gıdanın raf ömrünü uzatır ve paketlenme materyalinin ekonomik verimliliğini artırır. Yenilebilir film ve kaplamalar asıl olarak oksijen, karbondioksit ve lipid transferini kontrol altında tutarak, gıda sisteminin mekanik özelliklerini geliştirirler, tat ve aroma maddelerinin kaybını azaltırlar ve antioksidanları, antimikrobiyel maddeleri, pigmentleri, esmerleşme reaksiyonlarını durduran iyonları ve vitaminleri ürünün içerisinde tutarak gıda kalitesini ve raf ömrünü geliştirmektedirler. Antimikrobiyel fonksiyon paketlenme sistemine antimikrobiyel ajanların ilave edilmesi ile ya da geleneksel paketlenme gerekliliklerine cevap verebilen antimikrobiyel polimerlerin kullanımı ile gerçekleştirilebilir. Antimikrobiyel madde içeren ambalajlama sistemlerinden yenilebilir film ve kaplamalar; süt ürünleri, et ve et ürünleri, meyve-sebze gibi gıdalara uygulandığında gıdadaki canlı mikroorganizma gelişimini geciktirir veya engeller dolayısıyla gıdanın raf ömrü ve kalitesini artırır. Yapılan çalışmalara göre, yenilebilir film ve kaplamaların, probiyotik bakterileri üzerinde barındırabildiği ve onların canlılığını da desteklediği saptanmıştır. Bu derlemede yenilebilir film kaplamalarda antimikrobiyel kullanımının etkileri açıklanacaktır.

Anahtar Sözcükler: Antimikrobiyel, antimikrobiyel ambalajlama, mikroorganizma yenilebilir film, yenilebilir film kaplama

The Effects of Antimicrobial Use in Edible Film Coatings

Abstract

Foods spoilage depending on mostly microbial contamination and after the process occur primarily on the surface of the food and increases the risk of foodborne illness. Many food preservation methods have been developed to inhibit pathogenic microorganisms and prevent food deterioration. Different types of packaging materials are used in foods. Each packing materials have their own advantages and disadvantages. One of packaging material are edible film coatings. The edible film coatings have are important advantages in terms of healthy, simple technology, low manufacturing costs and absence of the effects of pollutants. The edible film coatings extend shelf life of foods and increase the economic efficiency of packaging materials. They develop mainly the mechanical properties of the food system by controlling oxygen, carbon dioxide, and lipid transfer; reduce the loss of taste and aroma substances and prevent reducing amount of antioxidants, antimicrobial agents, pigments, vitamins and ions that stop browning reactions in the product by improving shelf life of food. These stuctures are carried out by adding antimicrobial agents or polymers to packaging system. When they are applied to dairy products, meat and meat products etc., They retards growing of microorganisms in food. According to studies, edible film coatings found that supporting vitality of probiotic bacteria on them. In this review, the effects of antimicrobial use in edible film coatings will be explained.

Keywords: Edible film coating, antimicrobial agents, antimicrobial packaging

Giriş

Gıdalarda bozulmayı önlemek ve patojen mikroorganizmaları inhibe etmek için pek çok gıda muhafaza yöntemi geliştirilmektedir. Gıdalarda farklı türlerde ambalajlama materyalleri kullanılmaktadır. Bundan dolayı her ambalaj materyallerinin kendine özgü avantajları ve dezavantajları mevcuttur. Endüstride kullanılan ambalaj materyalleri, petrol türevi ve pratikte sindirilemeyen materyallerdir. Bunlar yüksek atık oranları ile ekolojik dengeye zarar vermekte ve işletmeler için de yüksek maliyet unsurları arasında yer almaktadır (Şahin ve Akpınar Bayazit, 2008). Son yıllarda ürün kalitesini geliştirebilen, atık problemini azaltabilen ve biyolojik olarak parçalanabilen sentetik polimer filmlerin ambalaj teknolojisinde kullanımı zorunlu hale gelmiştir (Çelik ve Tümer, 2016; Temiz ve Yeşilsu, 2006). Ürünlerin çeşitli koşullarda depolanması sırasında gerekli olan ambalajlamanın ürüne olduğu kadar çevreye etkisi de oldukça önem taşımaktadır. Çeşitli çalışmalarda belediyeler tarafından toplanan atıkların yaklaşık % 30'unu ambalaj malzemelerinin oluşturduğu ve bunların %13'ünü de plastik kökenli olduğu bildirilmiştir (Işık ve ark., 2013). Ambalaj materyallerinin çeşitlerinden biri de yenilebilir kaplamalardır. Yenilebilir film ve kaplamalar asıl olarak oksijen, karbondioksit ve lipid transferini kontrol altında tutarak, gıda sisteminin mekanik özelliklerini geliştirirler, tat ve aroma maddelerinin kaybını azaltırlar ve antioksidanları, antimikrobiyel maddeleri, pigmentleri, esmerleşme reaksiyonlarını durduran iyonları ve vitaminleri ürünün içerisinde tutarak gıda kalitesini ve raf ömrünü geliştirmektedirler. Antimikrobiyel fonksiyon paketleme sistemine antimikrobiyel ajanların ilave edilmesi ile ya da geleneksel paketleme gerekliliklerine cevap verebilen antimikrobiyel polimerlerin kullanımı ile gerçekleştirilebilir. Ancak bunu yanında yenilebilir film ve kaplamaların uygulama maliyetleri, uygulanacak materyal sayısının azlığı, yeni bir teknoloji olup çoğu tüketicinin henüz tanımıyor olması, yenilebilir özellikte olmalarından dolayı tüketici sağlığı için çoğu defa ikinci bir ambalaj materyaline ihtiyaç duymaları, birtakım antioksidan ilavelerinde kanserojen etkilerinin ortaya çıkması gibi dezavantajlarından söz edilmektedir (Işık ve ark., 2013).

Antimikrobiyel Etkili Maddeler

Yapılarında antioksidan ve antimikrobiyel etkisi olan pek çok aromatik maddeyi içeren bitki ve bunların ekstraktları gıdalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu bitki ve baharatların kimyasal bileşenleri ve etken maddeleri farklı olduğu için göstermiş oldukları etkiler de birbirinden farklıdır. Örneğin turunçgiller, tarçın ve diğer baharat aromaları birkaç terpen ile karakterize edilir. Limonene ve citral (limon) kamphor, pinene (çam ağaçları), eugenol (karanfil), thymol (kekik), geraniol (gül), karnosol ve karnosic asit (biberiye) en yaygın bilinen terpenlerdir (Gürel İnanlı ve Karaton Kuzgun, 2012; Polat Yemiş ve ark., 2017; Torlak ve Nizamoğlu, 2009). Esansiyel yağlar ile birleştirilen yenilebilir filmler veya yenilebilir kaplamalar, ambalaj açılma bile O₂, CO₂, lipid, nem ve aroma özelliklerini koruyucu olması yanında gıda maddelerini korumayı sağlayabilmektedir. Potasyum sorbat, nisin ve natamisin, fungusit olarak süt ve et ürünlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Özçakmak ve Öztürk, 2012).

Antimikrobiyel Maddenin Gıdaya Geçişi

Yenilebilir filmler ve kaplamalar, genellikle gıda yüzeyine veya içerisine uygulanan ince yenilebilir nitelikte kaplama materyalidir. Yenilebilir kaplamalar, meyve ve sebzelerde hasat sonrasında, renk, asit, şeker, tat ve aromanın korunması ve tüketici beğenisine hitap eden bir ürün elde etmek için kullanılmaktadır (Işık ve ark., 2013).

Farklı koruma fonksiyonlarına sahip yenilebilir film sistemlerinde antimikrobiyel madde yavaş bir şekilde film tabakasından gıdaya geçmektedir. Böylelikle film içerisinde ve gıda yüzeyinde yüksek derişimde antimikrobiyel madde kalmakta ve mikroorganizmalara karşı daha uzun süre etki göstermektedir. Yenilebilir kaplama sistemlerinde gıdanın mikroorganizmalardan korunması için antimikrobiyel maddelerin kaplama materyalinde kalması gerekmektedir. Bu nedenle etkin antimikrobiyel aktivite için kaplamalardaki antimikrobiyel maddelerin difüzyon hızının filmlerdeki kıyasla daha düşük olması gerekmektedir (Gürel İnanlı ve Karaton Kuzgun, 2012).

Antimikrobiyel Madde İçeren Yenilebilir Film Kaplamalar

Başlıca kullanılan yenilebilir kaplamalar polisakkarit kökenli kaplamalar, protein kökenli kaplamalar, lipid kökenli kaplamalar (mum ve yağ kökenli, yağ asitleri ve monoglisitler, emülsiyonlar, reçineler)

karma kaplamalar, çift tabakalı kaplamalar olarak sınıflandırılabilir (Çelikel ve Akın, 2017; Işık ve ark., 2013).

Gıdanın raf ömrünü uzatan ve paketleme materyalinin ekonomik verimliliğini artıran yenilebilir filmler için kullanılan en yeni materyallerden biri kitosandır. Kitinin deasetilasyonu ile elde edilen doğal kaynaklı bir biyopolimer olan kitosan gıda kaynaklı bakteri, küf ve mantarlara karşı antimikrobiyel aktivitesi ile gıdalar için potansiyel bir koruyucu katkı maddesidir. Bu özelliğinin yanı sıra film oluşturabilme ve bariyer özelliklerinin olması kitosanı antimikrobiyel özellikte yenilebilir film ve kaplamalar için ideal bir materyal haline getirmektedir. İlave olarak uçucu yağlar ile zenginleştirilmiş kitosan filmlerin antimikrobiyel özelliğinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Uçucu yağlar, güçlü kokularıyla karakterize olup aromatik bitkilerin yaprak meyve, kabuk ve kök kısımlarından elde edilen doğal ürünlerdir. Son yıllarda tüketiciler genellikle doğal antioksidanları sentetik olanlara tercih etmektedir (Gürel İnanlı ve Karaton Kuzgun, 2012). Gıda maddelerine uygulanan bu kaplama materyalleri protein, yağ ve polisakkarit kökenlidir. Gıdaları dış etkenlerden koruma, kalite kaybını önleme, sağlıklı materyaller olarak tüketilebilme, farklı teknolojilerin uygulanmasına olanak verme, lezzet, tat ve çevresel açıdan bozunur özelliklerinden dolayı zararsız olma başlıca özellikleridir (Işık ve ark., 2013). Probiyotik bakterilerin, antimikrobiyel, antikanserojen ve immüniteyi aktive edici, epitel fonksiyonlarını iyileştirici gibi etkilerinin olması gıda endüstrisinde probiyotiklerin kullanımı ile ilgili yeni bir dönemi başlatmıştır. Probiyotik bakterilerin yenilebilir kaplamalara ilavesi ile hem ürünlere farklı aromalar kazandırılmakta hem de gıdaların kalitesi ile raf ömrünün artırılması sağlamaktadır. Probiyotik bakterilerin gıda üretiminde kullanılmasını kısıtlayan en önemli etken ise, kullanılan mikroorganizmaların stabilitesini, yani canlılığını koruyamamasıdır (Delikanlı ve Özcan, 2014). Yenilebilir filmlerin ve kaplamaların özelliklerini katkı maddeleri, bağıl nem, çapraz bağlama yapan maddeler ve işlemler, hidrojen iyonu konsantrasyonu gibi faktörler etkilemektedir (Çağrı-Mehmetoğlu, 2010).

Gıda Sanayinde Yenilebilir Film Ve Kaplamaların Uygulanması

Aktif ambalajlama, ambalaj materyaline çeşitli aktif bileşenlerin katılımı yoluyla gerçekleşmektedir. Bu aktif bileşenler, antimikrobiyel özellikte olup, sentetik polimer ve yenilebilir film gibi farklı yapılar içinde etkinleşmektedirler. Aktif ambalajlama sistemlerinde en önemli gelişme ise, paketleme materyalinden antimikrobiyel maddelerin kontrollü salınımı ile gerçekleştirilen antimikrobiyel ambalajlamadır (Kaba ve Duyar, 2008; Kalkan ve ark., 2014).

Kaplamaların gıda sanayindeki ilk kaplama uygulamaları elmalı şeker, çikolata kaplamalı şekerler ve yenilebilir mumla kaplanan kaşar peynirlerinden oluşmaktadır (Oğuzhan Yıldız ve Yangılar, 2016).

Kitosan gıda teknolojisinde en yaygın olarak film şeklinde kullanılır. Bilhassa sebze ve meyvelerin kalitelerinin korunması ve depolama süresinin artırılmasında, ayrıca ekmek, yumurta, yağ asitlerince zengin deniz ve et ürünlerinde kitosanın kullanım potansiyeli ortaya konulmuştur (Gürel İnanlı ve Karaton Kuzgun, 2012; Koç ve Özkan, 2011; Uçan ve Mercimek, 2013). Mikrobiyel bir polisakkarit olan kitosan, meyve sebze endüstrisinde, bakteriyosidal ve fungisidal özellik göstererek antimikrobiyel madde görevi görmesinin yanı sıra, yenilebilir film oluşturma, meyve sularının asitliğini azaltma, durultma yardımcı maddesi, esmerleşmeyi önleyici ve renk koruyucu olarak da kullanılmaktadır (Taştan ve Baysal, 2013). Günümüzde birçok sebze-meyve, kuruyemiş, et ve et ürünleri, su ürünleri, süt ürünleri, şekerler, tabletler ve daha birçok endüstriyel gıdalar yer almaktadır (Çelikel ve Akın, 2017; Dursun ve Erkan, 2009; Işık ve ark., 2013; Karagöz ve Candoğan, 2007; Sürengil ve Kılınç, 2011). Yenilebilir kaplamalar meyve ve sebzelerde hasat sonrasında, renk, asit, şeker, tat ve aroma maddelerinin korunması ve tüketici beğenisine hitap eden bir ürün elde edilmesi amaçlarıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu emülsiyonlar, meyvelerin parlaklık ve renk gibi fiziksel özelliklerini korumakta, yumuşak ve solgunluğun başlamasını geciktirmekte, fungusitlerin taşınmasını önlemekte, olgunlaşmayı daha iyi kontrol etmekte ve su kaybını azaltmaktadır. Yenilebilir filmler, et ve et ürünlerine köpük uygulaması, daldırma yöntemi, sprey uygulaması, dökme, fırçalama ve kaplama gibi yöntemler ile uygulanabilmektedir (Oğuzhan Yıldız ve Yangılar, 2016; Öz ve Süfer, 2012; Uçan ve Mercimek, 2013). Genel olarak antimikrobiyel yenilebilir film ve kaplamalar gıdalarda değişik sosislerde (Bologna tipi, yarı fermente, hindili Bologna, Frankfurter), peynirlerde (Mozarella, Gorgonzola, kaşar peyniri), jambon, pastırma, tavuk göğüs eti, sardalya, kavun, avokado ve elma gibi gıdalarda kullanılmıştır (Ayana ve Turhan 2010).

Sonuç

Yenilebilir kaplamalar gıda sanayinde yaygınlaşmaktadır. Bunun önemli nedeni gıda maddelerinin yenilebilir kaplamalarla kaplanması üretici, tüketici ve çevre açısından birçok faydası olmasıdır. Yenilebilir kaplama materyallerinin farklı gıdalarda ve farklı oranlarda uygulanmasıyla ilgili çalışmalar yapılması gerekmektedir. Yenilebilir filmlerle, ürün kalitesini muhafaza etmenin, ambalaj atıklarını azaltmak gıda sektörü için oldukça önemli bir gelişme ve yenilik olacaktır. Yenilebilir film ve kaplamalar, ambalaj sektöründe sağladığı önemli avantajlar ile geleneksel ambalajların yerini alabilecek ve birçok yeni çalışmanın da konusu olabilecektir. Antimikrobiyel ambalajların üretimi, özelliklerinin belirlenmesi ve uygulamalarına yönelik araştırmalar, çabuk bozunabilir gıdalarda depolama süresince görülen mikrobiyolojik bozulmaların önlenmesinde, gıda güvenliğinin sağlanmasında ve ürün raf ömrünün arttırılmasında yarar sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Ayana, B., Turhan, K N. 2010. Gıda ambalajlamasında antimikrobiyel madde içeren yenilebilir filmler/ kaplamalar ve uygulamaları. Gıda, 35 (2): 151-158.
- Çağrı-Mehmetoğlu, A. 2010. Yenilebilir filmlerin ve kaplamaların özelliklerini etkileyen faktörler. Akademik Gıda, 8 (5): 37-43.
- Çelik, İ., Tümer, G. 2016. Gıda ambalajlamada son gelişmeler. Akademik Gıda, 14(2), 180-188.
- Çelikel, A., Akın, MB. 2017. Yenilebilir filmler ve peynir teknolojisinde kullanımı. Batman University Journal of Life Sciences, Volume 7, Issue 2/2, 50-58
- Delikanlı, B., Özcan, T. 2014. Probiyotik içeren yenilebilir filmler ve kaplamalar. U.Ü. Ziraat Fak. Derg., 28: 59-70.
- Dursun, S., Erkan N. 2009. Yenilebilir protein filmler ve su ürünlerinde kullanımı. Journal of Fisheries Sciences. com, 3 (4): 352-373.
- Gürel İnanlı, A., Karaton Kuzgun, N. 2012. Uçucu yağlarla zenginleştirilmiş kitosan filmlerin antimikrobiyel aktivitesi. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 7 (1): 28-35.
- Işık, H., Dağhan, Ş., Gökmen, S. 2013. Gıda endüstrisinde kullanılan yenilebilir kaplamalar üzerine bir araştırma. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 8 (1): 26-35.
- Kaba, N., Duyar, H.A. 2008. Antimikrobiyal paketleme. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, Volume 25, Issue (2): 181–185.
- Kalkan, S., Ünal, E., Erginkaya, Z. 2014 Nisin ilave edilmiş metil selüloz filmlerin antimikrobiyel etkilerinin belirlenmesi, Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi Dergisi/Journal of Food and Feed Science-Technology 14, 1-7.
- Karagöz, Z. ve Candoğan, K. 2007. Et teknolojisinde antimikrobiyal ambalajlama. Gıda Teknolojisi. 32 (3), 113-122.
- Koç, B., Özkan, M. 2011. Gıda endüstrisinde kitosanın kullanımı. Gıda, 36 (3): 161-168.
- Oğuzhan Yıldız, P., Yangılar, F. 2016. Yenilebilir film ve kaplamaların gıda endüstrisinde kullanımı. BEU Journal of Science, 5(1), 27-35.
- Öz, A.T., Süfer Ö. 2012. Meyve ve sebzelerde hasat sonrası kalite üzerine yenilebilir film ve kaplamaların etkisi. Akademik Gıda, 10(1): 85-91.
- Özçakmak, S., Öztürk E. 2012. Use of edible films containing plant and spice essential oils with fungistatic and fungicidal effects in foods. Akademik Gıda 10: 66-69.

Polat Yemiş, G., Karagöz Emiroğlu, Z., Candoğan, K. 2017. Mercanköşk (*Oreganum heracleoticum* L.) ve bahçe kekiği (*Thymus vulgaris* L.) uçucu yağı içeren soya bazlı yenilebilir filmlerin patojen bakterilere karşı antimikrobiyel etkileri. Gıda, 42 (3): 268-276, doi: 10.15237/gida.GD16106

Sürengil, G., Kılınç, B. 2011. Gıda – ambalaj sektöründe nanoteknolojik uygulamalar ve su ürünleri açısından önemi. Journal of Fisheries Sciences, 5 (4): 317-325.

şahin, I. O., Akpınar Bayizit, A. 2008. Nanokompozit filmlerin gıda sanayi uygulamaları. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, Erzurum, 145-148.

Taştan, Ö., Baysal, T. 2013. Meyve-sebze işleme endüstrisinde kitosan kullanımı. Gıda, 38 (3): 175-182.

Temiz, H., Yeşilsu, A. F. 2006. Bitkisel protein kaynaklı yenilebilir film ve kaplamalar. Gıda Teknolojisi Dergisi, 2: 41-50.

Torlak, E., Nizamoğlu, M. 2009. Doğal antimikrobiyal maddeler ile hazırlanan yenilebilir filmlerin *Listeria monocytogenes* üzerine etkileri. Veteriner Bilimleri Dergisi, 25 (1-2): 15-21.

Uçan, F., Mercimek, H.A. 2013. Gıda endüstrisinde kitosan filmlerin önemi. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 1(2): 79-85.

Chlorogenic Acid Consumption for a Healthy Life

Emine Nakilcioğlu-Taş¹

¹ Department of Food Engineering, Ege University, Izmir, Turkey.
emine.nakilcioglu@ege.edu.tr

Abstract

Chlorogenic acid (CGA) is the main phenolic compound in fruits such as pears, apple, and berries. Green coffee bean is the major source of CGA (5-12 g/100 g dry weight) in nature. CGA is a polyphenol belonging to the group of hydroxycinnamic acids. It is composed of caffeic acid and quinic acid. This compound is an important secondary metabolite with various roles in plants such as improving UV radiation protection, increasing microbial resistance and acting as an insect resistance factor. After consuming CGA-containing foods, 30% of the CGA taken up is absorbed by the small intestine and enter into the blood circulation. Thus, it can induce biological effects in the blood circulation. The rest goes to colon and it can exhibit some biological effects. Part of the CGA can be absorbed in the colon. CGA shows pharmacological and biological activities such as anti-cancer, anti-bacterial, anti-hypertensive, anti-inflammatory, anti-diabetic and hypolipidemic as well as anti-oxidative properties. It is extensively used to the medicine, food and daily cosmetics industries due to strong capacity of CGA to scavenge free radicals.

Keywords: anticancer, antioxidant, chlorogenic acid, coffee bean.

Determination of Mineral Content of Homemade Tomato Soup by ICP-MS

Banu Akgün¹, Mehmet Yılmaz Karaca¹

¹Central Research Institute of Food and Feed Control, Bursa Turkey
banu.akgun@tarimorman.gov.tr

Abstract

Tomato is among the most important vegetable crops in Turkey. Most of the processing tomatoes were used for tomato paste. Additionally, alternative products have been developed, including frozen tomatoes, ketchup, tomato juice and tomato powder. Tomatoes are known to be a rich source of minerals and vitamins so it can be an ideal addition to different types of processed foods. Soups are an inevitable part of the meal in Turkey and tomato soup is one of the most commonly consumed one. It is made with some main ingredients like fresh tomatoes, tomato paste, wheat flour, butter and spices. There is growing interest in the role of the micronutrients in optimizing health and in prevention or treatment of disease. This study, therefore, aims at determining the sodium, potassium, magnesium, calcium and phosphorus contents of homemade tomato soup by using inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). Results revealed that tomato soup had high levels of sodium (359.1 mg/100 g) and potassium (117.6 mg/100 g) and low levels of magnesium (7.1 mg/100 g), calcium (9.6 mg/100 g) and phosphorus (12.0 mg/100 g).

Keywords: *Tomato soup, mineral content, ICP-MS*

Determination of Some Physicochemical Properties of Extra Virgin Olive Oil Which Provided from Tavşan Yüreği Olive

Osman Onur Kara

The Ministry of Agriculture and Forest, Antalya, Turkey
osmanonurkara@gmail.com

Abstract

Tavşan yüreği olive is an original variety which growing Antalya and near regions. Its fruit's shape likes heart and has quite big fruit size and flesh/stone ratio. This fruit has characteristic taste and flavour. Generally it is used as an table olive however providing high sensory quality if olive oil produced from it. In this study used extra virgin olive oil sample which was produced from tavşan yüreği olive fruits. Its fatty acid compositions, free acidity values, peroxide numbers, total phenolic compounds and sensorial quality properties were determined. According to this data evaluations were made about product.

Keywords: *extra virgin, olive, olive oil, sensory analysis, tavşan yüreği*

Farklı zeytin çeşitlerinin fiziksel özellikleri üzerine hasat zamanının etkisinin belirlenmesi**Nurhan Uslu, Mehmet Musa Özcan**

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 42031 Konya, Türkiye
 nurhanuslu@selcuk.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, zeytin çeşitlerinin (Ayvalık, Gemlik, Yağlık ve Çöpaşı) meyve boyutu, meyve-çekirdek ağırlığı, olgunlaşma indeksi ve renk değerleri üzerine hasat zamanının etkisi belirlenmiştir. Zeytinler, 20 gün aralıklarla ağustos ve kasım ayları arasında Mersin'in Mut ilçesinden hasat edilmiştir. Ayvalık, Gemlik, Yağlık ve Çöpaşı çeşitlerinin 2017 yılı hasadında meyve boyutları (en ve boy) sırasıyla 15.40 ve 18.14mm, 20.55 ve 23.13mm; 15.55 ve 17.39mm, 20.37 ve 22.17mm; 14.28 ve 15.62mm, 22.02 ve 23.98mm; 12.19 ve 14.34mm, 18.08 ve 20.18mm arasında bulunurken, 2018 hasadında sırasıyla 14.76-16.71mm, 19.50-21.35mm; 15.41-16.76mm, 20.77-21.75mm; 13.51-14.47mm, 20.40-21.62mm ve 12.21-14.23mm, 16.86-18.93mm olarak belirlenmiştir. En yüksek meyve ve çekirdek ağırlıkları Ayvalık çeşidinde bulunurken (4.41g ve 1.04g 2017 yılında; 3.58g ve 0.94g 2018 yılında), en düşük meyve ve çekirdek ağırlıkları ise Çöpaşı çeşidinde (1.74g ve 0.62g 2017 yılında; 1.64g ve 0.57g 2018 yılında) belirlenmiştir. Meyve boyutları ve meyve-çekirdek ağırlıkları zeytin çeşidi ve hasat zamanına bağlı olarak farklılık göstermiştir. Olgunlaşma indeksi, hasat zamanına bağlı olarak artış göstermiştir ve hasat periyodu süresince en erken olgunlaşan çeşit 2017 yılında Yağlık çeşidi; 2018 yılında Gemlik çeşidi olarak bulunmuştur. Hasat zamanı ilerledikçe zeytin örneklerinin L^* ve b^* değerlerinde düşüş, a^* değerinde ise artış gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Renk, meyve boyutu, hasat zamanı, olgunlaşma, zeytin.

Determination of the Effect of Harvest Time on Physical Properties of Different Olive Varieties**Abstract**

In this study, it was determined the effect of harvest time on fruit size, fruit and seed weight, maturation index and colour values of olive varieties (Ayvalık, Gemlik, Yağlık and Çöpaşı). Olive fruits were harvested at 20-day intervals between August and December harvest period in Mersin (Mut) province. Fruit sizes (width and length) of Ayvalık, Gemlik, Yağlık and Çöpaşı varieties were found between 15.40 and 18.14mm, 20.55 and 23.13mm; 15.55 and 17.39mm, 20.37 and 22.17mm; 14.28 and 15.62mm, 22.02 and 23.98mm; 12.19 and 14.34mm, 18.08 and 20.18mm in first year (2017), while both width and length in second year (2018) are determined as 14.76-16.71mm, 19.50-21.35mm; 15.41-16.76mm, 20.77-21.75mm; 13.51-14.47mm, 20.40-21.62mm and 12.21-14.23mm, 16.86-18.93mm, respectively. The highest total fruit and seed weights were found in Ayvalık variety (4.41g and 1.04g in 2017; 3.58g and 0.94g in 2018), while the lowest total weight and seed weight are determined in Çöpaşı variety (1.74g and 0.62g in 2017; 1.64g and 0.57g in 2018), respectively. The fruit size and fruit-seed weight showed differences depending on harvest time and olive varieties. Maturation index increased depending on harvest time and the earliest maturing variety during harvest period was Yağlık variety in 2017; Gemlik variety in 2018. The decrease in L^* and b^* values and the increase in a^* value of olive fruits was observed with continuing harvest time.

Keywords: Colour, fruit size, harvest time, maturation, olive.

Determination of Some Quality Parameters in Water Kefir Produced with Different Forms of Apples

Aysun Kuluçlu, Yiğit Kaya, Çağlar Gökırmaklı, Tuğba Kök Taş*

Department of Food Engineering, Faculty of Engineering,
Süleyman Demirel University, 32260 Isparta, Turkey

*Corresponding author's e-mail: tugbakoktas@sdu.edu.tr

Abstract

Currently, consumers awareness and demand for functional foods has increased depending on increased health problems. Today probiotics commonly used in dairy products. However, this is a problematic situation for people who are unable to digest lactose or dislike for dairy products. For this reason, water kefir is existing as a fair alternative. Water kefir composed of probiotic microorganisms, hence, it is a functional and traditional foodstuff. Even though limited researches have carried out on water kefir, the interest on water kefir has continued to increase. The aim of this study was understanding of chemical, microbiologic and sensory properties of water kefir produced via different forms of apple (apple puree; EP, dried apple; EK, and apple juice; ES). Study kept going for four weeks with 2 gr of water kefir grains usage per each group. The grains filtered and weighed appropriately every two days per week. After mass determination, forms of apples refreshed regularly. Chemical (pH determination), microbiologic (*Lactobacillus* spp., *Lactococcus* spp. and yeast counts) and sensory properties determined at the end of weekdays. The biggest increase in the amount of mass observed in EP (2.16 ± 0.14) fermented water kefir sample. Also, the pH values of the studied samples were determined between 3.99-4.68. Moreover, water kefir produced by EP and ES were determined as favourable mediums for developments of *Lactobacillus* spp. and *Lactococcus* spp, respectively. The EK sample was determined as a favourable medium for both bacteria. After the sensory analysis, water kefir by ES detected the most admirable sensorial properties (fermented taste, foam formation, apple taste etc.) among all of the samples.

Keywords: Apple juice, apple puree, dried apple, vegan-probiotic, water kefir

1. Introduction

Water kefir is obtained after the fermentation process of water kefir grains. It is a kind of beverage that may contain fruits, vegetables and different kind of sugar source (brown sugar, honey etc.) (Fels et al., 2018). The liquid part of water kefir or the water kefir liquor is a softly acidic, alcoholic, and foamy. Generally, its colour is flavescent and it has fruity aroma (Laureys et al., 2018), but the colour and the aroma may change depending on the substrate used for fermentation.

It is a non-dairy probiotic foodstuff that is drinkable by lactose-intolerant people. This is one of the most important properties for water kefir. It is a popular product in USA, Mexico, Canada, Japan, Thailand, Malaysia, France, Greece, Turkey, Romania, Russia, the Netherlands, Norway, Sweden, Spain, Portugal, Brazil, Chile, Peru and Argentina. However, its mostly produced in homes by individuals, not yet commercialized in a huge amount (Ötleş & Açu, 2018). According to the studies, these species; *Lactobacillus casei*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus nagelii*, *Lactobacillus hordei* and *Lactobacillus hilgardii* are the main responsible for the dextran exopolysaccharides production (Davidović et al., 2015, Ötleş & Açu, 2018). Until the recent time, most of the studies carried out on water kefir composed of its microbiologic community (da CP Miguel et al., 2011, Gulitz et al. 2011, Laureys & De Vuyst, 2014). This list can be expandable depend on the demand. Consumption amount of water kefir is increasing because of its potential health benefits (Ötleş & Açu, 2018). Attributed health benefits for water kefir until now are its antioxidant activity (Alsayadi et al., 2013), anti-hyperglycemic and anti-hyperlipidemic activities (Alsayadi et al., 2014) anti-inflammatory and cicatrizing (Chen et al., 2018).

2. Materials and methods

2.1. Obtainment of materials

Water kefir grains was provided from Danem Co. (Isparta, Turkey). Apples were obtained from the local market of Isparta.

2.2. Preparation of water kefir

Two grams of the grains used for each type of water kefir. Then, the grains inoculated into the different forms of apple solutions. The inoculum environment was supplied via utilization of natural spring water (referred to as water in the text).

2.3. Preparation of different types of apple solutions

To prepare apple puree, EP; the pulp (250 g) obtained via grating of apples, then 250 ml water and the pulp added into the 500 ml glass jar. To prepare apple juice, ES; the juice (500 ml) extracted via grating of apples added into the 500 ml glass jar. To prepare dried apple, EK; 10 gram of dried apples, unrefined sugar (10 g) and water added together into the 500 ml glass jar. Fermentation took place for 48 hours at 25°C. The grains filtered and weighed appropriately every two days per week. After mass determination, forms of apples refreshed regularly and appropriately, in accordance with the above procedure.

2.4. Microbiologic analyses

2.4.1. Determination of *Lactobacillus* spp. number

During the duration of the study, e.g., 4 weeks, appropriate dilutions are taken as 1 ml from samples and put into the petri plates every 7th day. Then, 15 ml MRS (de Man, Rogosa, Sharpe, 1960, Merck) added into the same petri plates after the cooling down at 45°C. After that, samples incubated in the carbon dioxide incubator (CO-150, New Brunswick Scientific) which included %6 carbon dioxide gas, for 2 days.

2.4.2. Determination of *Lactococcus* spp. number.

Samples were taken from 1 ml of appropriate dilutions and put into the petri plates. Then, 15 ml M17 Agar (Merck) added into the same petri plates after the cooling down at 45°C. After that, samples incubated in carbon dioxide incubator (CO-150, New Brunswick Scientific) which included %6 carbon dioxide gas, for 2 days.

2.4.3. Determination of yeast number

Samples were taken from 1 ml of appropriate dilutions and put into the petri plates. Then, 15 ml PDA Agar (Merck) including lactic acid (%98 w/w) added into the same petri plates after the cooling down at 45°C. After that samples incubated at 25 °C for 5 days.

2.5. Mass determination

Mass of water kefir grains determined via analytical balance at every 7 days during 4 weeks.

2.6. Chemical analyses

Determination of pH (Schott instruments ph-meter lab 850, USA) carried out every 7 days during 4 weeks.

2.7. Sensory analysis

Flavour profile analysis and ranking test applied appropriately to the samples at 32nd day of the study with 8 educated people. Questionnaire utilized in this study was given in the appendix.

3. Results and Discussion

Microbiological analyses results were given in Table 1. The numbers of *Lactobacillus* spp. and *Lactococcus* spp. have increased for the EK sample for the first 3 weeks of the fermentation period. The maximum number of them observed at the end of the 3rd week as 7.38 ± 0.07 CFU/ml and 7.71 ± 0.07 CFU/ml, respectively. Then the numbers of microorganisms decreased. However, a vice-versa situation was observed for the yeast development of the EK sample. The number of yeast have decreased for the first 3 weeks of the fermentation period and then increased after the end of the 3rd week.

The number of *Lactobacillus* spp. has increased for the ES sample for the whole fermentation period, e.g., 4 weeks. The maximum number of them observed at the end of the 4th week as 8.04 ± 0.10 CFU/ml. A similar trend was observed for *Lactococcus* spp. except for the 2nd week of the study. At the end of the fermentation, the number of *Lactococcus* spp. was greater than the number of *Lactobacillus* spp. even the number of *Lactobacillus* spp. decreased substantially at the end of the 2nd week. Also, the highest number of *Lactobacillus* spp. and *Lactococcus* spp. were observed in the ES sample among all. This might be a result of organic acids present from the remaining part of pulp still exist in the juice throughout fermentation according to the Randazzo et al. (2016). Furthermore, a decrease in the numbers *Lactobacillus* spp. and yeast were observed at the end of 2nd week. According to Randazzo et al., (2016), this might be caused by the loss of viability of some cultures due to a too acidic environment (pH: 4.57).

The number of *Lactobacillus* spp. increased for the EP sample for the whole fermentation period, e.g., 4 weeks. The maximum number of them observed at the end of the 4th week as 7.78 ± 0.09 CFU/ml. On the contrary, the number of *Lactococcus* spp. decreased for the first 3 weeks of the fermentation period and then increased after the end of 3rd week. The maximum number of *Lactococcus* spp. was observed at the end of the fermentation period, e.g., 4 weeks. The number of yeast for the EP sample were irregular to establish a reasonable comment. Maybe more period of time required to understand the behaviour of the yeasts found water kefir grains prepared via EP.

Chemical and physical analyses results were given in Table 2.

All the mass of grains measured as 2.0 gram at the beginning of the study. Then, their mass measured regularly with an analytical balance every week. The biggest increase in the grain mass observed for the EP sample which resulted with a 10% increase.

For the EK sample, the mass grain increased at the end of the 1st week then decreased gradually. For the EP sample, a logical correlation cannot be established because of the contradictory situation in the amount of the grain mass. Except for the EP sample, pH decreased when compared with the 1st-week results. At the end of the study, the highest pH value was 4.38 which belonged to the EK sample. The lowest pH value was observed in the EP sample at the end of the 1st week.

The sensory evaluation results were given in Figure 1. The most favourable water kefir among the samples was the ES sample according to the ranking test. Its sensory analysis values were the highest. However, even the EP sample sensory analysis values were higher than EK, the EK approved as better rather than EP in the ranking test.

López-Rojó et al., (2017) studied with water kefir fermented with pineapple via 53 hours fermentation time. At the end of this time, the mass of the water kefir grains increased significantly as much as 74.6% and the pH was 4.67 ± 0.02 with a 1.55 reduction compared to the beginning of the study. The decrease in pH was observed in either our study or this study. It is because, the growth of water kefir grains and production of ethanol, according to the López-Rojó et al., (2017). Changes in the mass and pH of our study were lower than this study. Results of this study were more clear and understandable. We should prefer to use a much more amount of grain to get more clear and understandable results.

Randazzo et al. (2016) produced different types of water kefir beverages by using various fruit juices including apple juice. They determined the pH value of ES-based water kefir as 4.04 ± 0.08 . Microbiological results of their study for *Lactobacillus* spp., *Lactococcus* spp., and yeast were 7.7 ± 0.3 , 7.4 ± 0.8 and 7.4 ± 0.2 , respectively. All of our results were compatible with this study. Furthermore, similar to our sensory analysis result, one of the most appreciated tastes in this study was ES-fermented water kefir.

Koh et al. (2018) developed pumpkin-based water kefir which contained pumpkin as puree form and brown sugar. They fermented the grains for 1 day at 32°C After the fermentation, they detected the numbers of *Lactobacillus* spp. and yeast cell as nearly 10^{12} , 10^9 CFU/ml. The viability of *Lactobacillus* spp. and yeast was higher than our finding when we compared with the EP sample.

4. Conclusion

Development of novel type of water kefir beverages is gaining importance before its fully commercialized. It is because, even though it has many favourable properties on health, palatability is still one of the most important priorities for consumers. For this reason, this study is contributed to the understanding of either some quality characteristics of apple-based water kefir or consumer expectation. As a result of this study, the ES sample was the most appreciated water kefir among all. In the next studies, the effects of different process conditions, e.g. temperature, water quality, fermentation time, may study with the same forms of apples.

Acknowledgments

Thanks to the Danem Co. (Isparta, Turkey) for supplying of water kefir grains for the study.

References

- Alsayadi, M., Al Jawfi, Y., Belarbi, M., & Sabri, F. Z. (2013). Antioxidant potency of water kefir. *The Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 2(6), 2444-2447.
- Alsayadi, M., Al Jawfi, Y., Belarbi, M., Soualem-Mami, Z., Merzouk, H., Sari, D. C., Ghalim, M. (2014). Evaluation of anti-Hyperglycemic and anti-hyperlipidemic activities of water kefir as probiotic on Streptozotocin-induced diabetic Wistar rats. *Journal of Diabetes Mellitus*, 4, 85-95.
- Chen, Y.-T., Lin, Y.-C., Lin, J.-S., Yang, N.-S., & Chen, M.-J. (2018). Sugary Kefir Strain *Lactobacillus mali* APS1 Ameliorated Hepatic Steatosis by Regulation of SIRT-1/Nrf-2 and Gut Microbiota in Rats. *Molecular Nutrition & Food Research*, 62(8), 1700903. doi:doi:10.1002/mnfr.201700903
- da CP Miguel, M. G., Cardoso, P. G., Magalhães, K. T., & Schwan, R. F. (2011). Profile of microbial communities present in tífico (sugary kefir) grains from different Brazilian States. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 27(8), 1875-1884.
- Davidović, S. Z., Miljković, M. G., Antonović, D. G., Rajilić-Stojanović, M. D., & Dimitrijević-Branković, S. I. (2015). Water kefir grain as a source of potent dextran producing lactic acid bacteria. *Hemijška Industrija*, 69(6), 595-604.
- Fels, L., Jakob, F., Vogel, R. F., & Wefers, D. (2018). Structural characterization of the exopolysaccharides from water kefir. *Carbohydrate Polymers*, 189, 296-303. doi:https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.02.037
- Fiorda, F. A., de Melo Pereira, G. V., Thomaz-Soccol, V., Rakshit, S. K., Pagnoncelli, M. G. B., Vandenberghe, L. P. d. S., & Soccol, C. R. (2017). Microbiological, biochemical, and functional aspects of sugary kefir fermentation - A review. *Food Microbiology*, 66, 86-95. doi:https://doi.org/10.1016/j.fm.2017.04.004
- Gulitz, A., Stadie, J., Wenning, M., Ehrmann, M. A., & Vogel, R. F. (2011). The microbial diversity of water kefir. *International Journal of Food Microbiology*, 151(3), 284-288. doi:https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2011.09.016
- Koh, W. Y., Utra, U., Rosma, A., Effarizah, M. E., Rosli, W. I. W., & Park, Y.-H. (2018). Development of a novel fermented pumpkin-based beverage inoculated with water kefir grains: a response surface methodology approach. *Food Science and Biotechnology*, 27(2), 525-535. doi:10.1007/s10068-017-0245-5
- Laureys, D., Aerts, M., Vandamme, P., & De Vuyst, L. (2018). Oxygen and diverse nutrients influence the water kefir fermentation process. *Food Microbiology*, 73, 351-361. doi:https://doi.org/10.1016/j.fm.2018.02.007

Laureys, D., & De Vuyst, L. (2014). Microbial species diversity, community dynamics, and metabolite kinetics of water kefir fermentation. *Applied and Environmental Microbiology*, 80(8), 2564-2572. doi:10.1128/AEM.03978-13

López-Rojó, J., García-Pinilla, S., Hernández-Sánchez, H., & Cornejo-Mazón, M. (2017). Estudio De La Fermentación De Kéfir De Agua De Piña Con Tibicos. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 16(2), 405-414.

Ötleş, S., & Açı, M. (2018). Geleneksel fermente bir içecek: su kefir. *Dünya Gıda*, 2018(09), 92-100.

Randazzo, W., Corona, O., Guarcello, R., Francesca, N., Germanà, M. A., Erten, H., Settanni, L. (2016). Development of new non-dairy beverages from Mediterranean fruit juices fermented with water kefir microorganisms. *Food Microbiology*, 54, 40-51. doi:https://doi.org/10.1016/j.fm.2015.10.018

Appendix

Sensory Analysis Questionnaire

1. This test is the flavor profile analysis. In this test, words about some properties such as external appearance, structure, odour, taste and general evaluation related to apple-based products are present.
2. All titles contain descriptive words. Scales include 7 points from 1 to 7. For your assessment, 3 different samples will give you. Please use the codes labelled on the samples to fill the scales.
3. After each trials, please rinse your mouth with water.

APPEARANCE

Foamless

Foam

1	2	3	4	5	6	7

ODOUR

Poor ethanol odour

Strong ethanol odour

1	2	3	4	5	6	7

TASTE

Poor apple taste

Strong apple taste

1	2	3	4	5	6	7

Low sugar content

Strong sugar content

1	2	3	4	5	6	7

Low fermented taste

Strong fermented taste

1	2	3	4	5	6	7

Table 1. Microbiological analyses results.

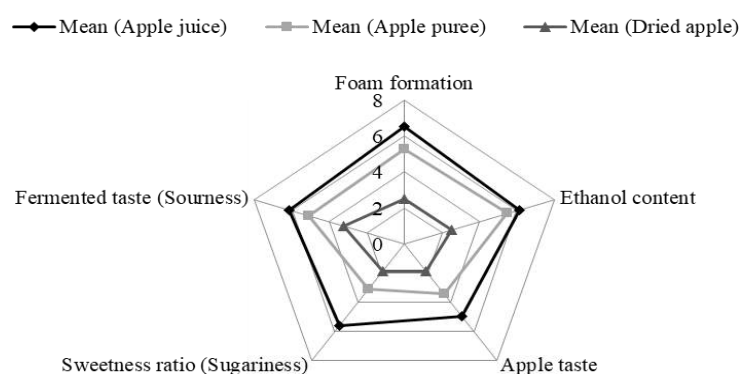
Sample	Duration	<i>Lactobacillus spp</i> (cfu/ml)	<i>Lactococcus spp</i> (cfu/ml)	Yeast (cfu/ml)
Dried apple	1 st week	6.59 ± 0.07	6.61 ± 0.07	6.67 ± 0.05
	2 nd week	6.81 ± 0.07	7.14 ± 0.07	6.61 ± 0.05
	3 rd week	7.38 ± 0.07	7.71 ± 0.07	5.65 ± 0.05
	4 th week	7.26 ± 0.07	7.54 ± 0.07	7.19 ± 0.05
Apple puree	1 st week	6.63 ± 0.09	6.69 ± 0.06	7.00 ± 0.10
	2 nd week	6.85 ± 0.09	6.67 ± 0.06	7.11 ± 0.10
	3 rd week	7.65 ± 0.09	6.34 ± 0.06	3.80 ± 0.10
	4 th week	7.78 ± 0.09	7.66 ± 0.06	6.06 ± 0.10
Apple juice	1 st week	6.46 ± 0.10	6.18 ± 0.11	6.37 ± 0.05
	2 nd week	5.11 ± 0.10	6.98 ± 0.11	5.50 ± 0.05
	3 rd week	7.76 ± 0.10	7.07 ± 0.11	0 ± 0.05
	4 th week	8.04 ± 0.10	8.12 ± 0.11	6.91 ± 0.05

The results were given as mean ± standart deviation

Table 2. Chemical and physical analyses results.

	Duration (week)	Mass (gram)	pH
Dried apple	1 st	2.09	4.70
	2 nd	2.07	4.54
	3 rd	2.02	4.68
	4 th	1.97	4,38
Apple puree	1 st	2.20	3.99
	2 nd	2.10	4.13
	3 rd	2.34	4.14
	4 th	2.00	4.13
Apple juice	1 st	2.00	4.30
	2 nd	2.10	4.57
	3 rd	2.21	4.26
	4 th	2,30	4.20

The results were given as mean ± standart deviation

**Figure 1.** Sensory evaluation results of the samples.

Effects of Substitution of Hazelnut Oil by Microencapsulated Hazelnut Oil on Physicochemical Properties of Cake Batters and Cakes

Betül Oskaybaş Emlek, Hamza Alaşalvar, Hakan Erinç, Ayşe Özbey

Niğde Ömer Halisdemir University, Engineering Faculty, Department of Food Engineering, , 51240 Niğde, Turkey

Abstract

Oils rich in polyunsaturated fatty acids are high susceptibility to oxidative deterioration. Microencapsulation is widely used a process in order to make them more stable during processing and storage. However, this process can affect physicochemical properties of products consumed by adding microencapsulated oil. In this study, hazelnut oil was spray dried using skim milk powder as a coating material and used at different concentrations in cake formulations. The effects of the replacement of 0, 50 and 100% of hazelnut oil by microencapsulated hazelnut oil (MHO) on physicochemical properties of cake and cake batter were evaluated. As MHO amount were increased in cake batter, their apparent viscosity increased from 17.33 to 29.55 Pa.s. All cake batters showed non-Newtonian shear thinning behavior and the firmness of cake batters increased with MHO addition. The hardness values of cakes were in the range of 861.95–1393.21 g. The results showed that chewiness value of cakes increased because of decreasing of moisture content. Water activity of cakes increased from 0.740 to 0.754 with increasing of the amount of MHO. Both crust and crumb color of cake samples was significantly ($p<0.05$) based on substitution ratio. According to our results, the use of microencapsulated oil affected the physicochemical properties of cakes and cake batters. Therefore, partial substitution is a better way to produce cakes with desired properties.

Keywords: *Batter, Cake, Microencapsulated, Texture, Viscosity.*

Endüstriyel Aromalı Buz Üretiminde Kullanılan Stabilizatörlerin Miktarlarının Tüketici Beklentileri Ve Optimum Maliyetlerinin Uygunluğunun Araştırılması

Ahmet Güçbilmez, Nihat Akın

S.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bl. Kampüs/Konya,
ahmetgucbilmez@yahoo.com

Özet

Bu araştırmada farklı oranlarda ve çeşitlerde stabilizatörler içeren yenilebilir buz örneklerinin, fiziksel ve duyuşsal özellikleri en iyi kalitede ve optimum maliyette ürün elde edilmek üzere incelenmiştir. Son ürünü oluşturan yenilebilir buzlu ürün; böğürtlen aromalı buz, limon aromalı buz ve vanilya aromalı sütlü buzdan oluşmaktadır. Araştırmada böğürtlen miksinde farklı çeşit ve oranlarda stabilizatörler kullanılmıştır. 8 farklı kombinasyon hazırlanmış, erime testleri, tekstür analizleri ve tüketici panel testleri ile son ürün kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Hazırlanan örneklerde duyuşsal testler, erime süresi, kuru madde, yağ, pH ve viskozite değerleri belirlenmiştir. İlave olarak son ürünlerdeki diğer bileşenler olan vanilya ve limon mikslerinin de analizleri yapılmıştır. Böylece bu miksın tüketici beklentileri doğrultusunda dizayn edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ayrıca vanilya aromalı sütlü buzun erime davranışına en yakın davranan böğürtlen su buzunun reçetesi ortaya çıkartılmıştır. Kullanılan stabilizatörlerin ekonomik değerleri de yüksek olduğundan guar gam, karragenan ve keçi boynuzu gamının (LBG) ekonomik değerleri dikkate alınarak, minimum kullanmanın böğürtlen karakteristiği ve tüketici beklentisi üzerindeki algılanması değerlendirilmiştir. Böylece tüketicinin en tercih ettiği ürün ile maliyeti arasında da bir denge ve optimizasyonun saptanması hedeflenmiştir. Araştırmada; deneme desenine göre elde edilen mikslerin 1000 kg için maliyet hesabı yapılmış buna göre böğürtlen miksleri içerisinde; 0,1 % LBG , % 0,05 guar gum, % 0,03 karragenan içeren formülasyon en düşük maliyetli, 0,3 % LBG , % 0,05 guar gum, % 0,02 karragenan içeren formülasyon en yüksek maliyetli olarak elde edilmiştir. Sonuç olarak; böğürtlen miksleri arasında duyuşsal değerlendirmede 0,1 % LBG , % 0,05 guar gum, % 0,03 karragenan içeren formülasyon 25/27 puan alarak en çok beğenilen olmuş, aynı zamanda vanilyalı sütlü buza (26,5/27 puan almıştır) en yakın duyuşsal özellikte olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Stabilizatör, yenilebilir buz, kalite, duyuşsal, (Locust bean gum) LBG,

Investigation Of Amount Of Stabilizers Used In Industrial Flavored Ice Production, Consumer Expectations And Optimum Costs

Abstract

In this research, edible ice samples with different ratios and types of stabilizers were examined to obtain product with best quality in terms of physical and sensory properties and optimum cost. The edible iced product that forms the final product consists of blackberry flavored ice, lemon flavored ice and vanilla flavored milky ice. In the study, different types and proportions of stabilizers were used in blackberry mix. 8 different combinations were prepared, melting tests, texture analysis, consumer panel tests and the effects on the final product quality were investigated. Sensory tests, melting time, dry matter, oil, pH and viscosity values were determined in the prepared samples. In addition, vanilla and lemon mixes which are the other components of the final product, were also analyzed. Thus, this mix is aimed to be designed in line with consumer expectations. Also in the study, the prescription of blackberry water ice, which is the closest to the melting behavior of vanilla flavored milky ice, has been demonstrated. Since the economic values of the stabilizers used were high, by taking into consideration the economic values of the guar gum, carrageenan and locust bean gum (LBG), the minimum use of these gums over the blackberry characteristics and consumer expectations were evaluated. Thus, it is aimed to determine a balance and optimization between the consumer's most preferred product and its cost. In the study; the cost of 1000 kg of the mixes obtained according to the experimental design was calculated. According to this, among the blackberry mixes, the formulation containing 0.1 % LBG, 0.05 % guar gum, 0.03% carrageenan, was

found as the most cost effective; the formulation containing 0.3% LBG, 0.05 % guar gum, 0.02 % carrageenan was determined as the highest cost value. As a result; in the sensory test among blackberry mixes, the formulation containing 0.1 % LBG, 0.05 % guar gum, 0.03 % carrageenan was the most desirable, with a score of 25/27. At the same time, it was determined that it has the nearest sensory properties (scores) to vanilla flavored milky ice (score of 26.5 / 27).

Key words: *Stabilizer, edible ice, quality, sensory, locust bean gum, LBG*

Green Coffee Beans and Their Health Benefits

Emine Nakilcioğlu-Taş¹

¹ Department of Food Engineering, Ege University, Izmir, Turkey.
emine.nakilcioglu@ege.edu.tr

Abstract

Roasted coffee is widely used in the preparation of coffee drink. However, the consumption of green coffee brews has increased in recent years. Green coffee brews are obtained from the infusion of raw and unroasted (green) coffee beans. The main constituents of green coffee beans are carbohydrates and constitute about 50% of their dry weight. They contain both soluble (galactomannan, arabinogallactan) and insoluble carbohydrates in water (cellulose). Their protein content is relatively high, which is 8.7-12.2% of their dry weight. Minerals in green coffee beans are found at the level of 3.0-4.5 g per 100 g and K and Mg form a significant part of them. In addition, the green coffee beans include melanoids and lipids as well as various phenolic species such as chlorogenic acids and caffeic acids. These polyphenols presented in green coffee beans, exhibit antimutagenic, anticarcinogenic, antibacterial and antioxidant activities. They have also antihypertensive effects and preventive effects on diabetes. Green coffee bean is considered as a functional ingredient that aims to reduce body weight and regulate metabolism. According to some studies, the consumption of green coffee brews causes to reduce visceral fat and prevent obesity. Also, they can be added to skin cosmetics for preventing skin aging. Green coffee has a mild, green, bean-like aroma. The desirable characteristic aroma of coffee occurs during the roasting process. Roasting is a process that change the color, flavor and odor of green coffee bean to become roasted coffee. However, the roasting process results in 8–10% chlorogenic acid degradation and transformation and 11% to 45% total polyphenol degradation for per each 1% dry matter loss. Due to these losses, green coffee bean has the potential to become better a source of phytochemicals compared to roasted one. Therefore, people can prefer to consume green coffee as a dietary supplement or beverage.

Keywords: *green coffee bean, chlorogenic acid, unroasted coffee bean, weight loss*

Jöle İşkembe ve Kelle-Paça Üretimi

Sabire Büşra Dağar¹, Mustafa Karakaya², Ali Samet Babaoğlu²

¹ S.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans Öğrencisi KONYA

² S.Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Selçuklu, KONYA
bsr_dgr@hotmail.com

Özet

Kasaplık hayvanların kesimi sonucu elde edilen ve insanlar tarafından tüketilebilen; baş etleri, beyin ve dil dahil olmak üzere baş, ayaklar, kalp, karaciğer, akciğer, böbrekler, dalak, işkembe, testisler ve bazı özel yemeklerin hazırlanmasında kullanılan koyun düz bağırsağı gibi iç organlara ve ayaklara “sakatat” adı verilmektedir. Dünyanın pek çok yöresinde kesimhanelerde kasaplık hayvanların kesimi ile elde edilen yenilebilir yan ürünler, ülke insanının genel tüketim alışkanlıklarına göre çeşitli şekillerde değerlendirilip tüketilmektedir. Kesimhanelerde elde edilen yan ürünler, besleyicilik değeri olan ve ekonomik açıdan büyük öneme sahiptir. İşkembe çeşitli şekillerde işlenerek Türkiye’de sevilerek tüketilen, bir kesimhane yan ürünüdür. İşkembe; jöle işkembeyle işlenip, piyasaya sürülerek özellikle toplu tüketim merkezlerinde ve evlerde işkembe çorbası şeklinde tüketilen hazır gıda hammaddesini oluşturmaktadır. Protein içeriği açısından zengin olan İşkembe, düşük yağ oranı içerir ve kalsiyumca zengin bir gıdadır. Kırmızı etle karşılaştırıldığında doymuş yağ miktarı oldukça az olan işkembenin içerdiği protein, vitamin ve mineraller sayesinde kırmızı eti aratmayacak kadar besleyicilik değeri yüksektir. Kasaplık hayvanların temizlenmiş ayakları; bağ dokusu proteinlerince (kollagen) zengin olduğu için, haşlanarak paça diye adlandırılan yiyeceğe işlenerek tüketilmektedir. Kasaplık hayvanların ayakları tek başına işlenip paça üretiminde kullanılabildiği gibi, kasaplık hayvan başları ile beraber işlenip “kelle-paça” diye tabir edilen ürünler üretilmekte ve “kelle-paça çorbası” hazırlanarak tüketilmektedir. Yüksek besleyicilik değerine sahip olan “kelle-paça çorbası” özellikle çocuklara, büyüme ve gelişim dönemlerinde içirilmesi tavsiye edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Çorba, Jöle işkembe, Kelle-paça, Sakatat

Jelly Tripe And Kelle-Paça Soup

Abstract

It is obtained by slaughtering animals and can be consumed by humans; head, feet, heart, liver, lungs, kidneys, spleen, tripe, testicles, tongue, brain and sheep flat intestine used in the preparation of certain special dishes, called as “offal”. Edible by-products produced by slaughtering animals in slaughterhouses in many regions of the world are evaluated and consumed in various ways according to the general consumption habits of the country people. By-products obtained in slaughterhouses are of great importance in terms of nutritional value and economically. Tripe, a slaughterhouse by-product, processed in various ways in Turkey and consumed with appreciation. Tripe is processed to “jelly tripe” and put into the market, especially in restaurants and homes in the form of ready-made food raw materials are consumed in the form of tripe soup. As a perfect source of protein, tripe contains a low fat content and is rich in calcium. When compared to red meat, the amount of saturated fat in the tripe is very low and the protein, vitamins and minerals contained in the tripe is high enough. The cleaned feets of slaughter animals are rich in connective tissue proteins (collagen), so they are boiled and then consumed as “paça”. Slaughter animals' feets can be used in the production of the feets alone, as well as in the production of slaughter animals' heads are processed together with the so-called "kelle-paça" products are produced and "kelle-paça soup" is prepared and consumed. It is recommended that the “kelle-paça” soup, which has a high nutritional value, should be given to children especially during growth and development.

Keywords: Jelly tripe, Kelle-paça, Offal, Soup

The Effect Of Different Sugars On Water Kefir Grains

Tuncay Çevik¹, Nilüfer Sena Aydoğdu¹, Nilgün Özdemir², Tuğba Kök Taş^{1*}

¹Food Engineering Department, Faculty of Engineering, Suleyman Demirel University, Isparta, Turkey

²Food Engineering Department, Faculty of Engineering, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey

*Corresponding author Email: tugbakoktas@sdu.edu.tr

Özet

Su kefir, su kefir daneleri kullanılarak kurutulmuş şekerli meyveler ve şekerin fermantasyonu ile üretilen fermente probiyotik bir içecektir. Su kefirinin geleneksel üretimde şeker kaynağı olarak sukroz kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı sukroz yerine alternatif olarak pekmez, bal ve rafine olmamış şeker kullanımının su kefir danelerine etkilerini tespit etmektir. Çalışmada, pekmez (10 g), bal (10 g), rafine olmamış şeker (10 g) ve rafine şeker (10 g) olmak üzere 4 grup oluşturulmuştur. Her grup için 2 g su kefir danesi ve 500 mL içme suyu kullanılmıştır. Fermantasyon 25 °C 48 saat süreyle yapılmış, çalışma 5 hafta devam etmiştir. Her iki günde dane ağırlığı, pH ve her yedi günde de mikrobiyolojik analizler (*Lactobacillus* spp., *Lactococcus* spp. ve maya içeriği) ve etanol miktarı belirlenmiştir. Bu çalışmada; farklı şekerlerin kullanımı su kefir danelerinin ağırlıklarında önemli bir farklılık görülmemiştir. Su kefirinin *Lactococcus* spp. ve maya içeriği bal ve pekmez kullanılarak üretilen örneklerde diğerlerine göre daha yüksektir.

Sonuç olarak su kefirinde fermantasyon substratı olarak pekmez ve balın ~~ve rafine olmamış şekerde~~ kullanılabileceği gösterilmiştir. Aynı zamanda süt ürünlerine alerjileri olan ve vegan tüketiciler için alternatif fermantasyon ürünler olarak gösterilebilir.

Anahtar kelimeler: bal, pekmez, su kefir, probiyotik içecek, vegetaryen beslenme

Abstract

Water kefir is a fermented probiotic beverage produced by fermentation of dried sugary fruits and sugar using water kefir grains. Sucrose is used as a sugar source in the traditional production of water kefir. The aim of this study is to determine the effects of molasses, honey and unrefined sugar on water kefir grains instead of sucrose. In the study, 4 groups were formed: molasses (10 g), honey (10 g), unrefined sugar (10 g) and refined sugar (10 g). 2 g of water kefir grain and 500 mL of drinking water were used for each group. And each group samples was fermented for 25°C 48 hours. The study continued for 5 weeks. The pH values and the titratable acidity values of water kefir samples and the weight of water kefir grains were determined once every two day, while microbiological analyzes (*Lactobacillus* spp., *Lactococcus* spp. and yeast contents) and ethanol content of samples were determined once every 15 days. In this study; it has been observed that the use of different sugars has no significant effect on the weights of the water kefir grains. In addition, it was determined that the *Lactococcus* spp. and yeast amounts in the water kefir samples were higher in the samples produced by using honey and molasses. As a result, it was revealed that molasses, honey and unrefined sugar could be used as fermentation substrate in production of water kefir. At the same time, water kefir can be shown as an alternative fermented product for vegan consumers with allergies to dairy products.

Keywords: honey, molasses, probiotic beverage, vegetarian nutrition, water kefir,

1. Introduction

In recent years; the interest in fermented food products has increased, due to its rich nutrient content and positive effects on health such as antioxidant, antimicrobial, anticarcinogenic, antihyperlipidemic, antihyperglycemic, antimutagenic activities and probiotic property (Grishina et al., 2011; Bekar et al., 2011; Guzel-Seydim et al., 2014, Alsayadi et al., 2014; Koh et al., 2018). It is known that the source of these functional properties of fermented foods is the microorganism diversity in their microflora and the secondary metabolite products of them (Farnworth, 2005). The most striking of these functional-fermented foods is kefir. Generally; kefir is known as a slightly carbonated, slightly acidic, viscous, refreshing, fermented milk product that has unique sensory properties due to a mixture of lactic acid,

acetaldehyde, acetoin, ethanol, and other fermentation by-products. The natural production of them is carried out by the addition of kefir grains as starter cultures that start the fermentation of milk. The microflora of these kefir grains consist of a unique symbiotic association of different microorganisms, mainly lactic acid bacteria (LAB), yeasts and occasionally acetic acid bacteria, cohabiting in a natural polysaccharide matrix of semi-hard granules (Kök-Taş et al., 2013; Leite et al., 2013; Guzel-Seydim et al., 2014; Garofalo et al., 2015). In particular, the some probiotic LAB which found in high amounts ($\sim 10^{7-8}$ log CFU/mL or g) such as *Bifidobacterium bifidum*, *B. longum*, *B. brevi* in the kefir grain gain the probiotic property to the produced kefir with them (Kök-Taş, 2011; Magalhães et al., 2011). It is known that milk is the most important nutrient for the growth of probiotic microorganisms (Oliveira 2009). Particularly, probiotic dairy products and the positive effect of them on human health are the important issues that do not lose the popularity of scientific studies (Bekar et al., 2011; Alsayadi et al., 2014). However, vegan, lactose intolerant and dairy-product allergic individuals been not able to consume dairy-products are deprived of these positive effects (Heenan et al., 2006; Schneedorf, 2012). Therefore; many researchers have conducted scientific studies on the usability of probiotic microorganisms in fermentation of different foods such as various fruit juices and cereal products (such as pomegranate juice, sourdough) (Blandio et al., 2003; Reichert 2008; Laureys et al., 2016). Also; the viability of probiotic microorganisms and producibility useful metabolite production are also investigated in non-fermented products such as sweets (Heenan et al., 2004). The best example for these alternative products is water kefir.

Water kefir is a non-dairy kefir prepared with a sugar solution fermented by water kefir grains, consisting of a consortium including mainly *Kluyveromyces*, *Candida Pichia* and *Saccharomyces* genera from yeasts (*Saccharomyces florentinus*, *Candida valdiviana*, *Pichia fermentans*, *Zygosaccharomyces fermentati* e.g.) and *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc* and *Streptococcus* genera from LAB (*Lactobacillus hilgardii*, *Lactobacillus nagelii*, *Lactobacillus hordei*, *Lactobacillus kefir* e.g.). Also, in some water kefir grains, *Acetobacter* species (*Acetobacter orientalis*, *A. tropicalis* e.g.) were found. All these microorganisms are embedded in the kefir grains which had a gelling, water-soluble branched glucogalactan structure (Rodrigues et al., 2005; Gulitz et al., 2011; Magalhães et al., 2011; Gabriela et al., 2011; Martinez-Torres et al., 2016). In addition, it is known that the sugary water solution, which is used as a raw material instead of milk in water kefir production, could be supplemented with the addition of dried or fresh fruit extracts (Martinez-Torres et al., 2016). Many scientific studies have shown that water kefir has a wide range of functional properties such as probiotic property (*Bifidobacterium aquikefiri* e.g.), hydrocolloid property, emulsifying and foam-forming activities (Laureys et al., 2016; Hermann et al., 2016). Therefore water kefir is considered to be a good alternative for those who cannot consume milk kefir. The aim of this study is to reveal the usability of unrefined sugar, natural sweetener foods such as honey and molasses in water kefir production, and to determine the effect of honey, molasses and unrefined sugar on the change in the water kefir biomass which contained the microorganisms that are effective in the functional properties of the water kefir. Therefore, in this study, main microbiological and chemical properties and the changes in the biomasses of kefir grains of water kefir beverages produced using honey, molasses and unrefined sugar instead of refined sugar used as raw material in water kefir production were determined.

2. Materials And Methods

Water kefir grains were obtained from Danem Ltd. in the Lakes District Technopark at Suleyman Demirel University (Isparta, Turkey). Molasses (handmade) and honey (floral honey) were purchased from public bazaar (Isparta, Turkey) and Altıparmak Co. (Balparmak; İstanbul, Turkey), respectively. Unrefined sugar was obtained from İşmen Co (İrmak; İstanbul, Turkey).

2.1 Production of Water Kefir Beverages using Honey, Molasses and Unrefined Sugar and Refined sugar

In the study, 4 group solutions (HS, MS, US, and CS respectively) prepared with the addition 2% each of honey, molasses, unrefined sugar, normal sugar for control sample added to the water. The solutions were activated with the water kefir grains (0.4%), and fermented at 25°C for 48 hours. After fermentation, the water kefir grains (HWKG, MWKG, UWKG, and CWKG, respectively) were separated from the products produced for use in the production of kefir the next day. New-water kefir samples (HWK,

MWK, UWK, and CWK, respectively) were produced using these solutions which re-prepared every other day during 5 weeks without interruption (Figure1). All assays were performed once a week for 5 weeks. The pH values in the samples were determined in line with the previously described method (Satir and Guzel-Seydim 2015).

2.2 Microbiological Analysis

The *Lactobacillus* spp. count was determined using a De Man, Rogosa, and Sharpe (MRS) medium (Merck, Darmstadt, Germany) after incubation at 37°C under CO₂ (5%) for 48 h. *Lactococcus* spp. and *Streptococcus* spp. counts were plated on M17 medium (Merck, Darmstadt, Germany) and incubated under 5% CO₂ at 37°C for 48 h. Yeasts were grown on Potato Dextrose Agar (PDA) medium (Merck, Darmstadt, Germany) with 0.14% added lactic acid at 25°C for 5 days (Özdemir et al., 2015).

2.3 Determination of the Biomasses of Water Kefir Grains

The changes in the biomasses of water kefir grains in the water kefir beverages produced during 5 weeks without interruption were gravimetrically determined once a week for 5 weeks (Guzel-Seydim et al., 2011). Grains were aseptically separated using stainless steel sieves (Ø 5 cm) after fermentation. Grains were washed using sterile distilled water and transferred into autoclaved sterile aluminum weighing dishes containing sterilized paper towels to remove excess water. After the paper towels were removed, the water kefir grains were weighed using an analytical balance. Biomass was expressed as a percentage of the difference between final and initial grain weights to initial grain weights.

2.4 Sensory analysis

Sensory evaluations were conducted using 15 panelists. The panelists were familiar with kefir properties and sensory testing. During early orientation sessions panelists were trained with kefir samples manufactured without any treatment. The panelists assigned a score to each sample based on a 7-point hedonic scale (1–7: strongly disliked and strongly liked, respectively) (Robinson et al. 2005; Ertekin and Guzel-Seydim 2010). The sensory data were measured using a sensory assessment form.

2.5 Statistical analysis

All experiments were repeated three times, and the experimental results were expressed as mean±standard deviation of the mean, and they were, then, subjected to a one-way analysis of variance (ANOVA) using SPSS 18.0 (SPSS, 2010). A value of $P < 0.05$ was considered statistically significant.

3. Results And Discussion

3.1 Microbial enumeration water kefir samples

The four water kefir samples prepared with honey, molasses, unrefined sugar and refined sugar as control samples were analyzed. Analyses were performed once a week for 5 weeks. According to the results (Figure 2.), it was determined that in the MKW samples, amounts of all the microorganisms groups were higher than them in the other samples. The microbial content of the HKW sample was second, followed by the UWK and the CWK samples, respectively. The low microbial content in the sample using the refined sugar shows that refined sugar adversely affects the microbial population of the water kefir. In the water kefir produced using same kefir grains during 5 weeks, the same condition was observed. However, a decrease/negative situation in the microflora of kefir produced with non-refined sugar in time was also observed. In the production phase of refined sugar, it is thought that the processes applied, especially the refining process, and the added chemical compounds such as sulfur dioxide, blanket, hydrogen peroxide for whitening, affect the development of microorganisms (Aljohani et al., 2018; Babalouei and Tahghighi, 2018). The results showed that yeasts *Lactococcus* spp.-*Streptococcus* spp. genera microorganisms were the most affected group of microorganisms ($P < 0.05$). Sugar availability and sugar requirements of microorganisms are different (Choi et al., 2002). In the growth of yeast sugar is quite important and necessary (Choi et al., 2002; Koutinas, 2003; Laureys and De Vuyst 2014, Laureys et al., 2018). In present study, the presence of the sugars like fructose, sucrose except glucose in the molasses and the honey supports the results. In particular, the molasses contain sugar, such as saccharose, fructose, a small amount of maltose, and raffinose (Soukoulis and Tzia, 2018). Therefore, this situation positively affects the water kefir microflora. And molasses is thought to be suitable for microflora.

3.2 pH values of water kefir samples

The results (Table 1) to pH analysis were shown that the highest acidity development of kefir samples was observed in HWK and MWK samples. However, this development was not found to be sufficient, especially in the CMK. The reason for this is that the microorganisms in the kefir microflora are considered to prefer nutrients with natural sugars because they are adversely affected by refined and unrefined sugars. Despite these results; The pH values (3.34-3.5) determined in the studies on water kefir (Laureys et al., 2017) and the pH values determined in the present study are in parallel.

3.3 Changes in the water kefir grain biomass

The changes in the grain biomasses of water kefir grains used as a natural starter culture to make water kefir were examined during 5 weeks (Table 2). Generally, there was no significant increase in the time between the first week and the last week. However, a slight increase in the MWK and HWK samples and a slight decrease in UWK and CWK samples were determined.

Basically, the microorganisms that are capable of producing exopolysaccharide (EPS) are responsible for the change in the grains biomass. And, these microorganisms can use different sugars like sucrose, fructose except glucose in the EPS production (Jeong et al., 2017). The use of molasses and honey containing sugars, such as fructose and sucrose (Karaman et al., 2017), had little effect on EPS production. In additional, in a study (Laureys and De Vuyst, 2014), it was observed that the biomasses of water kefir grains increased only during 48 hours, then remained stable. It is consider that in the present study, the 48-hour fermentation period limited the detection of this condition.

3.4. Sensory properties of water kefir samples

When the sensory properties of kefir were examined (Figure 2); Similar results were obtained from other analyzes. Since microorganism metabolites are effective in the formation of aroma components (Laureys and De Vuyst, 2014), similarity can be established between the microbial content and the sensory properties of water kefir. In particular, the ethanol and the carbon dioxide produced from the yeast effect are effective on the foam formation and slightly alcohol smell properties (Hermann et al., 2016; Laureys et al, 2017). Since glucose is used faster than other sugars, these properties are expected to be high in products with high glucose content. However, although the glucose contents of UWK and CWK samples are high, that the ethanol and the carbon dioxide produced during the long fermentation process turn into different compounds and the microflora cannot show sufficient activity due to the additives, adversely affects the sensory properties of the water kefir samples. Therefore; the preferred sensory balance was observed in MWK and HMK samples. The higher score of the HMK sample was observed especially in slight sweetness. This is due to the fact that honey has a more pleasing taste than grape molasses.

Conclusion

In the present study, it was revealed that the use honey ve molasses solutions in the water kefir beverages production honey ve molasses solutions is very convenient. While the molasses positively effects the microflora of the water kefir grains, the honey positively effects both the microflora of the water kefir grains and sensory properties. In additional, the use of different sugar-containing solutions in water kefir production does not significantly affect the biomass. The water kefir produced with the honey ve molasses solutions are a good alternative beverage instead of probiotic dairy products. Beside, these production that using the honey and the molasses instead of unrefined sugar and refined sugar is considered increasing the positive effects on human health of the water kefir.

Acknowledgments

This work was supported by the Danem Co. (Isparta, Turkey) provided natural water kefir grains. The authors express their gratitude to the Danem Co. and declare that there is no conflict of interest to disclose.

References

Aljohani H, Ahmed Y, El-Shafey O, El-Shafey S, Fouad R, Shouair, K. 2018. Decolorization of turbid sugar juice from sugar factory using waste powdered carbon. Appl. Water Sci., 8: 48. doi.org/10.1007/s13201-018-0681-2.

- Babalouei F, Tahghighi A. 2018. Evaluation of remaining blankit in refined Iranian sugar products through ion exchange resins. *Int Food Res J.* 25.
- Bekar O, Yılmaz Y, Gulten M, 2011. Kefir Improves the Efficacy and Tolerability of Triple Therapy in Eradicating *Helicobacter pylori*. *J Med Food.* 14: 344–347.
- Blandino A, Al-Aseeri ME, Pandiella, SS, Cantero D, Webb C. 2003. Cereal-based fermented foods and beverages. *Food Res. Int.* 36: 527–543.
- Ertekin B, Guzel-Seydim ZB. 2010. Effect of fat replacers on kefir quality. *J. Sci. Food Agric.* 90: 543-548. doi.org/10.1002/jsfa.3855.
- Farnworth ER. 2005. Kefir – a complex probiotic. *Food Science and Technology Bulletin:* doi 10.1616/1476-2137.13938.
- Fiorda FA. 2016. Development of new potentially probiotic honey beverage fermented by kefir grains= functional properties, molecular microbiological characteristics and technological aspects. *Funct Foods,* 2: 1-17.
- Garofalo C, Osimani A, Milanović V, Aquilanti L, De Filippis F, Stellato G, Di Mauro S, Turchetti B, Buzzini P, Ercolini D, Clementi F. 2015. Bacteria and yeast microbiota in milk kefir grains from different Italian regions. *Food Microbiol.* 49: 123-133. doi.org/10.1016/j.fm.2015.01.017.
- Grishina A, Kulikova I, Alieva L, Dodsonb A, Rowlandb I, Jin J. 2011. Antigenotoxic Effect of Kefir and Ayran Supernatants on Fecal Water-Induced DNA Damage in Human Colon Cells. *Nutr Cancer,* 63: 73-79. doi: 10.1080/01635581.2010.516873.
- Guzel-Seydim Z, Kök-Taş T, Ertekin B, Seydim, AC. 2011. Effect of fat replacers on biomass increase in kefir grains. *J Dairy Sci.* 94: 1239- 42. doi.org/10.3168/jds.2010-3349.
- Heenan CN, Adams MC, Hosken RW, Fleet GH. 2004. Survival and sensory acceptability of probiotic microorganisms in a nonfermented frozen vegetarian dessert. *LWT Food Sci. Technol.* 37: 461-466. doi.org/10.1016/j.lwt.2003.11.001.
- Hermann M, Kronseder K, Sorgend J, Ua-Arak T, Vogel R F. 2016. Functional properties of water kefir and its use as a hydrocolloid in baking. *Eur. Food Res. Technol.* 242: 337-344. doi 10.1007/s00217-015-2543-6.
- Jeong D, Kim DH, Kang IB, Kim H, Song KY, Kim HS, Seo KH. 2017. Characterization and antibacterial activity of a novel exopolysaccharide produced by *Lactobacillus kefirianofaciens* DN1 isolated from kefir. *Food Control,* 78: 436-442. doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.02.033.
- Karaman S, Yilmaz MT, Ozturk G, Yuksel F, Toker ÖS, Dogan M. 2017. Characterization of Grape Molasses/Sesame Paste/Honey Blends: Multiple Response Optimization of Some Physicochemical, Bioactive, Viscoelastic and Sensory Properties. *J. Food Process Eng.* 40: e12406. doi.org/10.1111/jfpe.12406.
- Koh WY, Utra U, Ahmad R, Rather I A, Park YH. 2018. Evaluation of probiotic potential and anti-hyperglycemic properties of a novel *Lactobacillus* strain isolated from water kefir grains. *Food Sci. Biotechnol.* 27: 1369-1376. doi.org/10.1007/s10068-018-0360-y.
- Kök-Taş T, Ekinici, FY, Güzel-Seydim, ZB. 2011. Identification of microbial flora in kefir grains produced in Turkey using PCR. *Int. J. Dairy Technol.* 64: 1-6. doi.org/10.1111/j.1471-0307.2011.00733.x.

- Kök-Taş,T, Seydim AC, Özer, B, Guzel-Seydim, ZB. 2013. Effects of different fermentation parameters on quality characteristics of kefir. J. Dairy Sci. 96: 780-789. doi.org/10.3168/jds.2012-5753.
- Koutinas AA. 2003. New Trends in Kefir Yeast Technology. In New horizons in biotechnology (pp. 297-309). Springer, Dordrecht. doi.org/10.1007/978-94-017-0203-4_27.
- Laureys D, De Vuyst, L. 2014. Microbial species diversity, community dynamics, and metabolite kinetics of water kefir fermentation. Appl. Environ. Microbiol. 80: 2564-2572. doi:10.1128/AEM.03978-13.
- Laureys D, De Vuyst, L. 2017. The water kefir grain inoculum determines the characteristics of the resulting water kefir fermentation process. J. Appl. Microbiol. 122: 719-732. doi.org/10.1111/jam.13370.
- Laureys D, Aerts M, Vandamme P, De Vuyst L. 2018. Oxygen and diverse nutrients influence the water kefir fermentation process. Food Microbiol. 73: 351-361. doi.org/10.1016/j.fm.2018.02.007
- Laureys D, Cnockaert M, De Vuyst L, Vandamme P. 2016. *Bifidobacterium aquikefiri* sp. Nov., isolated from water kefir. Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 66: 1281-1286. doi: 10.1099/ijsem.0.000877.
- Oliveira MND. 2009. Tecnologia de produtos lácteos funcionais. São Paulo: Atheneu.
- Randazzo W, Corona O, Guarcello R, Francesca N, Germana, MA, Erten H, ... Settanni L. 2016. Development of new non-dairy beverages from Mediterranean fruit juices fermented with water kefir microorganisms. Food Microbiol. 54: 40-51. doi.org/10.1016/j.fm.2015.10.018.
- Reichert N. 2008. Cargill beverage concepts will address consumer demands for health, taste and texture at IFT 2008.
- Satir G, Guzel-Seydim ZB. 2015. Influence of kefir fermentation on the bioactive substances of different breed goat milks. LWT Food Sci. Technol. 63: 852-858. doi.org/10.1016/j.lwt.2015.04.057
- Schneedorf JM. 2012. Kefir D'Aqua and its probiotic properties. In Probiotic in Animals. InTech Open Science Open Minds. <http://dx.doi.org/10.5772/50053>
- Soukoulis C, Tzia C. 2018. Grape, raisin and sugarcane molasses as potential partial sucrose substitutes in chocolate ice cream: A feasibility study. Int. Dairy J. 76: 18-29. doi.org/10.1016/j.idairyj.2017.08.004

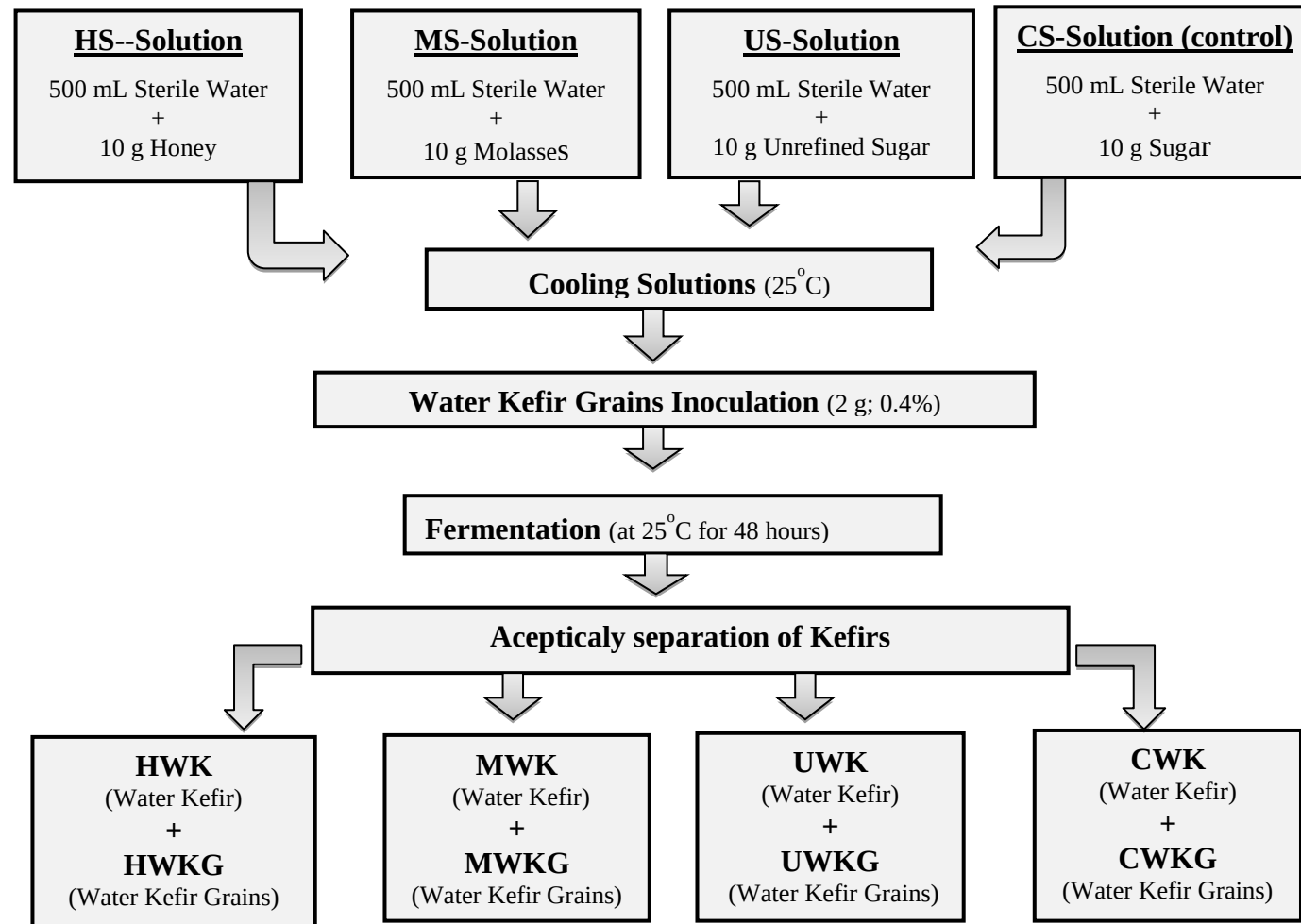


Figure 1. Flow chart for the production of water kefir samples. (HWK and HWKG, MWK and MWKG, UWK and UWKG, CWK and CWKG water kefir samples and water kefir grains produced using honey, molasses, unrefined sugar and sugar, respectively.)

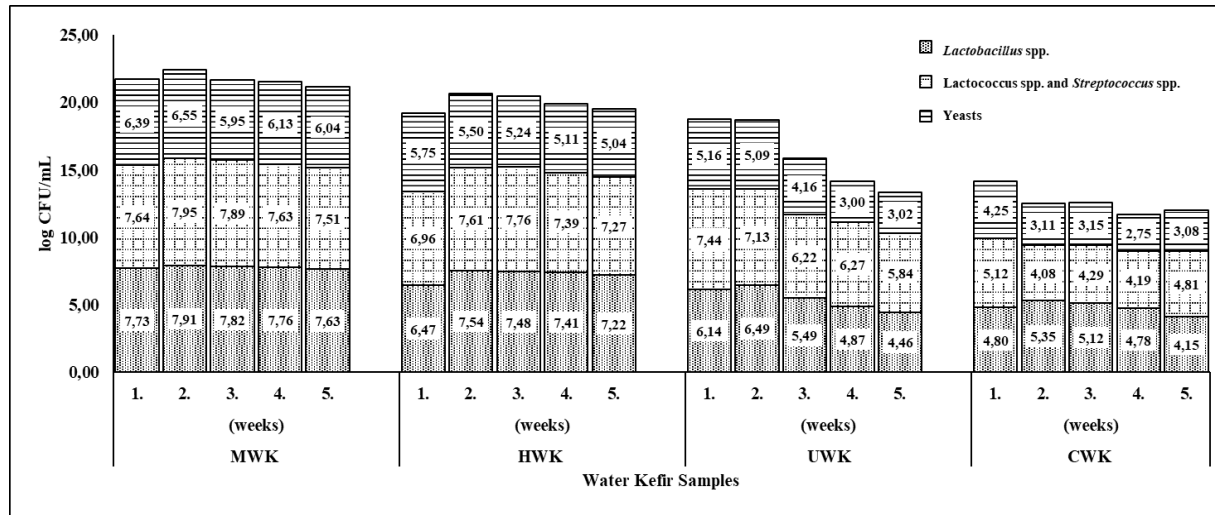


Figure 2. The microbial contents of water kefir samples. (HWK, MWK, UWK and CWK water kefir samples produced using honey, molasses, unrefined sugar and refined sugar solutions, respectively.)

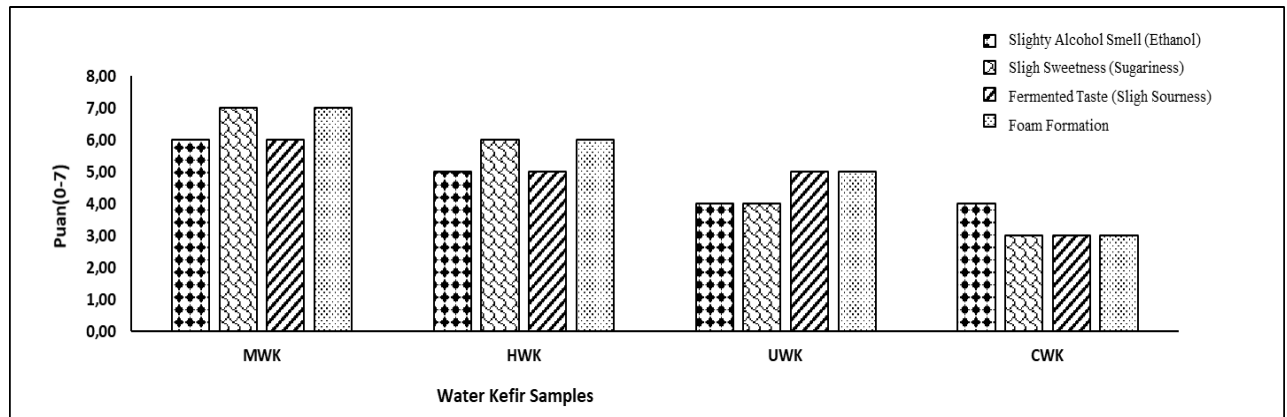


Figure 2. The hedonic tests evaluation of water kefir samples at end day of 5. week. (HWK, MWK, UWK and CWK water kefir samples produced using honey, molasses, unrefined sugar and refined sugar solutions, respectively.)

Table 1. Changes in the ph values of water kefir during 5 weeks

Samples*	1. week	2. week	3. week	4. week	5. week
MWK	4.06±0.06 ^a	4.08±0.11 ^a	3.95±0.41 ^{ab}	3.89±0.33 ^{ab}	3.94±0.05 ^{ab}
HWK	3.56±0.12 ^c	3.67±0.09 ^b	3.75±0.21 ^a	3.56±0.06 ^c	3.61±0.24 ^b
UWK	4.52±0.03 ^d	4.63±0.12 ^c	4.72±0.06 ^b	4.89±0.22 ^a	4.83±0.13 ^a
CWK	5.62±0.14 ^a	5.58±0.05 ^a	5.43±0.16 ^b	5.41±0.08 ^b	5.46±0.09 ^{ab}

*HWK, MWK, UWK and CWK water kefir samples produced using honey, molasses, unrefined sugar and refined sugar solutions, respectively.

Table 2. Changes in the water kefir grain biomasses during 5 weeks (g)

Samples*	1. week	2. week	3. week	4. week	5. week
MWK	2.01±0.05 ^{cA}	2.09±0.17 ^{bA}	2.11±0.03 ^{bA}	2.13±0.06 ^{bA}	2.19±0.18 ^{aA}
HWK	2.01±0.19 ^{cA}	2.07±0.13 ^{bAB}	2.09±0.09 ^{bA}	2.11±0.34 ^{bA}	2.15±0.08 ^{aA}
UWK	2.05±0.10 ^{aA}	2.05±0.03 ^{aB}	2.03±0.13 ^{aB}	2.06±0.21 ^{aB}	1.92±0.14 ^{bB}
CWK	2.06±0.11 ^{abA}	2.09±0.05 ^{aA}	2.08±0.10 ^{aA}	2.04±0.40 ^{abB}	1.97±0.02 ^{cdB}

*HWK, MWK, UWK and CWK water kefir samples produced using honey, molasses, unrefined sugar and refined sugar solutions, respectively.

Manda Kaymağının Bazı Fizikokimyasal Özellikleri Üzerine Laktasyon Periyodunun Etkisi

Sabire Duman^{1*}, Mehmet Musa Özcan²,

¹Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Merkez/Afyonkarahisar 03200, Türkiye

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Alaeddin Keykubat Yerleşkesi, Merkez- Selçuklu/ Konya 42130, Türkiye

*sduman@aku.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, manda kaymağının bazı fizikokimyasal özellikleri üzerine laktasyon periyodunun etkisi incelenmiştir. Bu doğrultuda, laktasyon süresince her ay alınan süttten iki yıl ve altı aylık laktasyon süresince her ay manda kaymağı yapılmış ve kaymakta toplam kül (%), protein (%), yağ (%), asitlik (%) analizi ile renk değerleri (L*, a*, b*) bakılarak yağ kalitesi ve besleyicilik özelliği tespit edilmeye çalışılmıştır. Analiz sonuçları incelendiğinde, toplam kül oranının 2017 yılında % 0,42-0,60 arasında; 2018 yılında ise % 0,40-0,62 arasında değiştiği, protein oranının 2017 yılında % 2,97-4,06 arasında; 2018 yılında ise % 2,35-5,01 arasında değiştiği, yağ oranının 2017 yılında % 60-65 arasında; 2018 yılında ise % 61-66,5 arasında değiştiği, asitlik oranının 2017 yılında % 0,78-1,25 arasında; 2018 yılında % 0,97-1,64 arasında, 2017 yılında L* renk değerlerinin 90,68-95,04 arasında; 2018 yılında ise 90,17-94,49 arasında değiştiği, a* renk değerlerinin -0,08/3,76 arasında; 2018 yılında ise -0,01/3,94 arasında değiştiği, b* renk değerlerinin ise -1,50/9,52 arasında; 2018 yılında ise -1,55/10,91 değiştiği saptanmıştır. Araştırmamız sonucunda manda kaymağının laktasyona bağlı kül, yağ, protein, asitlik ve renk değerlerinde değişiklik meydana geldiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Fiziko-kimyasal özellikler, gıda, laktasyon periyodu, manda, manda kaymağı.

The Effect of Lactation Period on Some Physico-chemical Properties of Buffalo Creams

Abstract

In this study, Buffalo creams' were investigated effect of lactation period on some physicochemical properties. In this direction, buffalo milk was taken every month during lactation for 2 years and every month were made creams and creams' were determined total ash (%), protein (%), fat (%), acidity (%), color values (L*, a*, b*) values. As results of the analysis were found between changes total ash contents 0,42-0,60%, 0,40-0,62%, protein rations 2,97-4,06%, 2,38-5,01%, fat rations 60-65%, 61-66,5%, acidity rations 0,78-1,25%, 0,97-1,64% , L* color values 90,68-95,04;90,17-94,49, a* color values -0,08 / 3,76, -0,01 / 3,94, and b* color values -1,50 / 9,52, -1,55 / 10,91 in 2017 and 2018 years respectively. As a result of our research, buffalo creams were determined to changes in the ash, fat, protein, acidity and color values along lactation periods.

Key words: Physico-chemical properties, food, lactation period, buffalo, buffalo cream

1. Giriş

Manda sütü yüksek yağ oranı (%7-8) ve kuru madde miktarının fazla olması bakımından değerli bir süt ürünüdür. Kaymak, tereyağı, yoğurt ve peynir üretiminde özellikle manda sütü tercih edilmektedir (Metin, 2001; Üçüncü, 2004). Manda kaymağı özellikle mandacılığın ve manda sütünün yoğun olarak üretildiği yerlerde, özellikle kış aylarında sütler; içme sütü olarak değerlendirilemediği zaman kaymağa işlenmektedir, dolayısıyla kaymak üretimi kazanç sağlayan önemli bir iş koludur (Kurt ve Özdemir, 1988).

Afyonkarahisar ilinde ise "Afyon Kaymağı" yıllardır üretilmesine rağmen, yerel bir ürün olarak coğrafi tescil işareti almış olmasına rağmen sadece ismi ulusal hale gelmiştir.

Türk Gıda Kodeksi (2003) Yönetmeliğinin Krema ve Kaymak Tebliği'ne göre kaymak; en az %60 oranında süt yağı içeren krema olarak tanımlanır. Afyon Kaymağının tanımı ise manda sütünün tekniğine uygun kaynatılarak 92°C en az 2 dakika tutulması ve tekniğine uygun soğutulması ile elde edilen ürün olarak tanımlanmıştır. Sütün önemli bileşenlerinden ve kalite kriterlerinden birisi süt yağıdır. Süt yağının özgül ağırlığının (0.931 g/ml) plazma kısmından (1.034 g/ml) daha az olması nedeniyle süt bir süre bekletildiğinde yağ kısmı yukarıya doğru çıkarak yüzeyde toplanmaya başlar. Kürecikler halinde bulunan yağ, kısmen birleşerek büyük kütleler oluşturur. Yüzeyde toplanan tabaka zaman içerisinde yağca zengin hale gelerek büyük kısmı süt yağından oluşan "kaymak tabakası" adı verilen yapıyı oluşturur (İnal, 1990; Atasever, 1996).

Bu çalışmada belirlenen mandadan laktasyon süresince her ay alınan süttten manda kaymağı yapılmış ve kaymakta toplam kül (%), protein (%), yağ (%), asitlik (%) analizi ile renk değerleri (L*, a*, b*) bakılarak yağ kalitesi ve besleyicilik özelliği tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal Ve Yöntem

2.1. Materyal

2.1.1. Manda kaymağı

Bu araştırma kapsamında, belirlenen mandadan laktasyon süresince (6 aylık süreç) her ay alınan manda sütünden elde edilen kaymak da fizikokimyasal analizler yapılmıştır. Bu bağlamda elde edilen manda kaymağında; kül miktarı (Gravimetrik), protein miktarı (Kjeldahl), yağ miktarı (Gerber), asitlik miktarı (Titrimetrik), renk miktarı (Minolta tintometresi) analizleri yapılmıştır. Bu çalışmayı her ay, üçer tekerrür ve 2 yıl (2017-2018) üst üste yaparak, yıllara göre de bir değişimin olup-olmadığı ortaya çıkarılmıştır. Böylece her bir parametre, faktöriyel desue modeline göre 1 x 2 x 3= 6 şeklinde analiz edilmiştir.

2.2. Metot

2.2.1. Kaymakta yapılacak analizler

2.2.1.1. Kül Miktarı

Örneklerin 600°C' de beyaz kül elde edilinceye kadar kül fırınında yakılmasıyla oluşan kütle farkı belirlenmiş ve formülde yerine yazılarak hesaplanmıştır (Anonim, 2005).

2.2.1.2. Protein Miktarı

Kjeldahl ünitesi kullanılarak Kjeldahl metoduna göre tayin edilmiş ve formülde yerine yazılarak hesaplanmıştır (Anonim, 2003a).

2.2.1.3. Yağ Miktarı

Atamer (1993)'in analiz metodu revize edilerek gerber yöntemiyle kaymakların yağ miktarları hesaplanmıştır.

2.2.1.4. Asitlik Miktarı

Anonim (1988)' de verilen yönteme göre, kaymakta asitlik tayini için 5 g kaymak numunesi erlenmayere tartılıp, üzerine 30-40 ml nötr eter-alkol karışımı ilave edilmiş ve kaymak iyice çözünene kadar beklenmiştir. Daha sonra birkaç damla fenol ftalein eklendikten sonra 0.1 N NaOH ile pembe renk oluşana kadar titre edilmiştir. Harcanan NaOH miktarı formülde yerine konularak asitlik derecesi hesaplanmıştır.

2.2.1.5. Renk Miktarı

Kaymağın renk ölçümü Minolta tintometresi ile L, a ve b değerleri belirlenerek yapılmıştır (Hermy, 1990).

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Laktasyon süresi boyunca farklı aylardan toplanan manda sütlerinden elde edilen manda kaymaklarının analiz edildiği bu çalışmada en yüksek kül miktarı birinci laktasyon döneminde 6. ay kaymaklarında (%0,60), ikinci laktasyon döneminde ise 3. ay kaymaklarında (% 0,62) gözlenirken; en düşük kül miktarı ise birinci laktasyon döneminde 1. ay kaymaklarında (% 0,42), ikinci laktasyon

döneminde ise 5. ay kaymaklarında (%0,40) tespit edilmiştir. Kaymağın kül içeriğinin belirlendiği benzer çalışmalar incelendiğinde; farklı konsantrasyonlardaki afyon kaymağı ve bal karışımlarının incelendiği bir çalışmada örneklerin kül içerikleri %0,226–0,414 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Alpyörük, 2013). Bulgularımızın çalışma sonuçlarına göre genel olarak yüksek olduğu, bazı aylarda ise yakın değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Bu sonuçlar kaymak üretiminde kullanılan sütlerin üniform olmamasından dolayı çalışmalar arasında farklılıklar gösterebilmektedir (Okur, 2005). Ayrıca süt ürünlerinde yağ oranının artmasıyla birlikte kül içeriğinin azaldığı bildirilmektedir (Milanović ve ark. 2008). Laktasyon süresi boyunca manda kaymağının en yüksek protein miktarı birinci laktasyon döneminde 3. ay kaymaklarında (%4,06), ikinci laktasyon döneminde ise 2. ay kaymaklarında (%5,01) gözlenmiştir. En düşük protein miktarı incelendiğinde ise, iki laktasyonun da paralellik gösterdiği gözlenmiş, birinci ve ikinci laktasyon döneminin her ikisinde de 1. ay kaymaklarında (%2,97-%2,35) en düşük protein miktarı tespit edilmiştir.

Kaymağın protein içeriğinin belirlendiği literatürler incelendiğinde; İzmen ve Eralp (1967)'in yaptığı çalışmada %0,83–5,90, Kurt ve Özdemir (1988)'in yaptığı çalışmada %5,88–12,15, Öksüz vd. (2000)'nin yaptığı çalışmada %2,97–4,30 arasında olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada elde edilen protein içerikleri alt ve üst değerler bakımından daha önce yapılan çalışma sonuçları ile paralel olduğu saptanmıştır. Laktasyon süresi boyunca manda kaymağının en yüksek yağ miktarı her iki laktasyon döneminde de 4. ay kaymaklarında (%65-%66,50) ve en düşük yağ miktarı ise 2. ay kaymaklarında (%60-%61) tespit edilmiştir. Öksüz vd. (2000) ile Akalın *et al.* (2006) tarafından yapılan çalışmalarda kaymakların yağ oranlarının, sırasıyla, % 59.70–68.60 ve % 63.00–73.75 arasında değiştiği bildirilmiştir. Kaymakla yürütülen diğer çalışmalarda, kaymak örneklerinde yağ oranının ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde sırasıyla, %56-70, %54-66, %53-70 ve %46-68 arasında değiştiği görülmektedir. Kaymakta süt yağı oranının kütlece en az %60 olması gerekmektedir (Anonim, 2009; Anonim, 2008). Bu açıdan, örneklerin büyük çoğunluğu mevzuat hükümlerine uygun bulunmuştur. Laktasyon süresi boyunca manda kaymağının en yüksek asitlik miktarı birinci laktasyon döneminde 5. ay kaymaklarında (%1,25), ikinci laktasyon döneminde ise 1. ay kaymaklarında (%1,64) gözlenirken; en düşük asitlik miktarı ise birinci laktasyon döneminde 1. ve 6. ay kaymaklarında (%0,78), ikinci laktasyon döneminde ise 4. ay kaymaklarında (%0,97) tespit edilmiştir. Farklı laktasyon dönemlerinde farklı aylarda asitlik miktarlarında değişiklikler olduğu gözlenmiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, kaymak örneklerinde titrasyon asitliği, laktik asit cinsinden, ilkbahar döneminde %0,064–0,174; yaz döneminde %0,050–0,190; sonbahar döneminde %0,043–0,272 ve kış döneminde %0,043–0,115 olarak belirlenmiştir. Kaymağın titrasyon asitliğine ilişkin yasal bir hüküm bulunmamakta, ancak tatlı kremada asitliğin, laktik asit cinsinden, en fazla %0,225 olması gerektiği belirtilmektedir (Anonim, 2009). Titrasyon asitliğinin, laktik asit cinsinden, %0,17–0,58 arasında saptandığı kaymak örnekleri ile yürütülen bir çalışmada (Öksüz et al., 2000) örnekler arasında gözlenen varyasyonların hammadde kremaya uygulanan farklı üretim tekniklerinden ve depolama şartlarından kaynaklandığı bildirilmektedir. Kaymağın titrasyon asitliği içeriğinin belirlendiği benzer çalışmalar incelendiğinde bulguların bazı çalışma sonuçları ile uyumlu olduğu bulunurken (Kurt ve Özdemir 1988), bazı çalışmalara göre yüksek bulunmuştur (İzmen ve Eralp 1967, Hamzecebi 1973). Kaymak üretiminde kullanılan sütlerin üniform olmamasından dolayı çalışmalar arasında farklılıklar gösterebilmektedir. Akalın ve ark. (2006), ise kaymağın karakteristik özelliklerini inceledikleri çalışmada ise kaymak örnekleri normal şartlarda depolanmadan titrasyon asitliği %0,08-0,20 arasında belirlemişlerdir. Yılmaz (1998), inek sütü ve manda sütü oranları farklı olan kaymaklarda yaptığı çalışmalara göre titrasyon asitliklerini 5,87-7,84 SH (%0,13-0,18) olarak belirlemiştir. Bulduğumuz değerler Türk Gıda Mevzuatı'nın Krema ve Kaymak Tebliği'nde yer alan laktik asit alt sınır değerine (% 0,225) uygunluk göstermektedir (Anonim, 2003b). Ancak, bu değerlerin aynı tebliğde yer alan üst sınır değeri olan % 0.67'yi (29,7 SH) aştığı görülmüştür. Laktasyon süresi boyunca manda kaymağının genel olarak L* (Parlaklık) değerleri birinci laktasyonda 90-95 arasında değişiyorken, ikinci laktasyonda 90-94 arasında değişmektedir. Manda kaymağının diğer kaymaklara göre daha beyaz renkte olduğunu göstermektedir. a* (Kırmızılık) değerleri birinci laktasyonda -0,08/3,76 arasında değişiyorken, ikinci laktasyonda -0,01/3,94 arasında değişmektedir.

Her iki laktasyonda da sadece 1. ay kaymak örneklerinde sıfırın altında negatif değer gözlenirken, diğer aylarda sıfırın üzerindedir. Bu da kaymak örneklerimizin renginde çok hafif kırmızılık olarak görülmektedir. b* (Sarılık) değerleri birinci laktasyonda -1,50 /9,50 arasında değişiyorken, ikinci laktasyonda -1,55/10,91 arasında değişmektedir. Her iki laktasyonda da sadece 5. ay kaymak örneklerinde sıfırın altında negatif değer gözlenirken, diğer aylarda sıfırın üzerindedir. Bu da kaymak örneklerimizin genel renginde sarılık gözlenirken, 5. Ay da ise çok hafif mavilik gözlenmiştir. Belli aylarda kaymak rengindeki değişikliklerin hayvanların tüketmiş olduğu yemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Manda sütünün kaymağı kalın, beyaz renkte ve koyu kıvamlıdır. Manda sütlerine, inek kreması ilave edildiği zaman da kaymak elde edilebilmekte fakat bu şekilde yapılan kaymağın kalınlığı daha ince ve rengi de daha sarımtırak olmaktadır (Çon ve ark., 2000).

4. Sonuç

Dünyada ve ülkemizde organik ürünlere talebin yükselen bir hızla arttığı son yıllarda bilinçli tüketicilerin isteklerini karşılamak üzere manda ürünleri önemli bir iş koluna potansiyel oluşturmaktadır. Araştırmamız sonucunda elde ettiğimiz veriler bilim dünyasına manda kaymağındaki laktasyona bağlı fiziko-kimyasal değişimler hakkında veri sağlayarak, belli fizikokimyasal değerlerden açısından laktasyona bağlı belli fiziko-kimyasal değerlerin değiştiğini göstermektedir.

Kaynaklar

Akalın, A.S., Gönç, S., Ünal, G., Ökten, S., 2006. Determination of Some Chemical and Microbiological Characteristics of Kaymak. *Grasas Y Aceites*, 57 (4), 429-432.

Alpyörük, G. 2013. Farklı Konsantrasyonlardaki Afyon Kaymağı-Bal Karışımlarının Depolama Koşullarında Reolojik Karakterlerinin İncelenmesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Bölümü, Yüksek Lisans Tezi.

Anonim 1988, Gıda maddeleri muayene ve analiz metotları, *T.C. Tarım, Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Matbaası*, Bursa.

Anonim, 2003a, TKB *Ankara İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü*, Ham protein tayini Döküman Kodu: Yem. MT.004/P13, 05.11.2003.

Anonim, 2003b. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. Krema ve Kaymak Tebliği. Resmî Gazete. 27.09.2003 – 25242, 2003/34.

Anonim, 2005, TKB *Ankara İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü 2005*, Kül tayini Döküman Kodu: Fal. MT058 /P13, 11.05.2005.

Anonim. 2008. TS 1864. Krema ve Kaymak. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Anonim. 2009. Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliği. Krema ve Kaymak Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ. No: 2009/5.

Atamer, M., 1993, Tereyağı teknolojisi uygulama kılavuzu, Ankara Üniversitesi, *Ziraat Fakültesi Yayınları*, 1314, *Uygulama Kılavuzu*: 236, A.Ü. Halkla İlişkiler ve Yayın Ünitesi, Ankara.

Atasever M., 1996. Süt endüstrisinde homojenizasyon. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Süt Teknolojisi, 1, 38-44, Erzurum.

Çon A.H., Gökçe R. ve Gürsoy O. 2000. Farklı şekillerde ambalajlanan Afyon kaymaklarının muhafaza sürelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri, VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 557- 566. Tekirdağ, Türkiye.

Hamzaçebi Y., 1973. Afyon ve çevresinde satışı arz edilen kaymakların hijyenik kaliteleri üzerinde araştırmalar. Olgun Kardeşler Matbaası, Ankara.

Hermý, H.E., 1990, Studies on the pigments of some citrus, prune and cucurbit seed oils when processed with or without cottonseed oil. *JAOCs*, Vol. 67, no.6.

İnal T., 1990. Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi. Final ofset, İstanbul.

İzmen ER., Eralp M., 1967. Lüle kaymağı üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.

Kurt A. ve Özdemir S. 1988. Erzurum’da yapıp satılan kaymakların bileşimi ve mikrobiyolojik kalitesi. *Gıda*. 13 (3), 205 – 208.

Metin, M. 2001. Süt teknolojisi, sütün bileşimi ve işlenmesi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 33. Ege Üniversitesi Basımevi, 802 s., Bornova, İzmir, 2001.

Milanović, S.D., Lončar, E.S., Đurić, M.S., Malbaša, R.V., Tekić, M.N., Ilić, M.D. and Duraković, K.G., 2008. Low energy kombucha fermented milk-based beverages. *Acta Periodica Technologica (APTEFF)*, 39, 37-46.

Okur, Ö.D. 2005. Isparta ilinde satılan süt ve süt Ürünlerinin kalite düzeylerinin ve Yağ asidi profillerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

Öksüz, Ö., Kurultay, Ş., Şimşek, O. ve Gündoğdu, A. 2000. Tekirdağ İli Merkezinde Tüketilen Kaymakların Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Tebliğler Kitabı. Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri. s.567-570.

Üçüncü M. 2004. A’dan Z’ye peynir teknolojisi. Cilt II. Ege Üni. Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 2004; Sayfa 1233, İzmir.

Yılmaz, M., 1998, Manda ve inek sütlerinden afyon kaymağı üretimi ve üretilen kaymakların bazı özelliklerinin belirlenmesi, *Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Denizli, Eylül 1998.

Çizelge 1. Laktasyon süresi boyunca manda kaymaklarının kül, protein, yağ, asitlik ve renk değerleri**Table 1.** Lactation period during buffalo creams' ash, protein, fat, acidity and color values

	Temmuz July				Ağustos August				Eylül September			
	2017		2018		2017		2018		2017		2018	
	Ort Average	Σ	Ort Average	Σ	Ort Average	Σ	Ort Average	Σ	Ort Average	Σ	Ort Average	Σ
Kül (%) Ash (%)	0,42	0,021	0,45	0,036	0,45	0,025	0,455	0,033	0,51	0,044	0,62	0,031
Protein (%) Protein (%)	2,97	0,062	2,35	0,026	3,49	0,066	5,01	0,056	4,06	0,075	3,34	0,044
Yağ (%) Fat (%)	61,00	0,771	61,63	0,603	60,00	0,669	61,00	0,151	60,00	0,501	64,00	0,120
Asitlik (%) Acidity (%)	0,78	0,078	1,64	0,044	0,79	0,069	1,45	0,096	1,01	0,026	1,06	0,046
L* renk değeri (Parlaklık) L* color value (Brightness)	91,69	0,583	92,24	0,481	90,68	0,855	90,17	1,476	95,04	1,187	94,39	1,084
a* renk değeri (Kırmızılık ve Yeşillik) a* color value (Redness and Greenery)	-0,08	0,046	-0,01	0,072	3,15	0,100	3,22	0,121	3,22	0,682	3,18	0,252
b* renk değeri (Sarı ve Mavilik) b* color value (Yellow and Blue)	9,52	0,456	10,91	0,329	1,43	0,634	1,62	0,286	0,56	0,331	0,25	0,312

Çizelge 1 (devamı). Laktasyon süresi boyunca manda kaymaklarının kül, protein, yağ, asitlik ve renk değerleri**Table 1 (continued).** Lactation period during buffalo creams' ash, protein, fat, acidity and color values

	Ekim October				Kasım November				Aralık December			
	2017		2018		2017		2018		2017		2018	
	Ort	Σ	Ort	Σ	Ort	Σ	Ort	Σ	Ort	Σ	Ort	Σ
Kül (%) Ash (%)	0,46	0,066	0,585	0,011	0,47	0,020	0,407	0,008	0,60	0,062	0,415	0,008
Protein (%) Protein (%)	3,65	0,087	3,70	0,036	3,96	0,017	3,07	0,082	3,00	0,046	4,18	0,062
Yağ (%) Fat (%)	65,00	0,240	66,50	0,295	64,00	0,890	65,00	0,756	62,00	0,860	64,00	0,212
Asitlik (%) Acidity (%)	0,83	0,072	0,97	0,053	1,25	0,030	1,23	0,044	0,78	0,072	1,42	0,070
L* renk değeri (Parlaklık) L* color value (Brightness)	91,15	1,276	91,82	2,194	94,10	0,278	94,49	1,269	91,11	0,374	92,19	2,061
a* renk değeri (Kırmızılık ve Yeşillik) a* color value (Redness and Greenery)	2,47	0,216	2,27	0,572	3,76	0,026	3,94	0,132	1,47	0,046	1,38	0,452
b* renk değeri (Sarı ve Mavilik) b* color value (Yellow and Blue)	3,08	0,061	3,15	1,105	-1,50	0,056	-1,55	0,303	2,81	0,185	2,02	0,604

Sensory Analysis of Olive Oil

Ceyda Dadalı¹, Yeşim Elmacı¹

¹ Ege University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, Izmir, 35040, Turkey
ceyda.dadali@gmail.com

Abstract

Olive oil is obtained from olives by crushing, pressure and centrifugation. The evaluation of the sensory properties of olive oil and determination of the importance of these properties in consumer product acceptance has an important role. The sensory analysis panel of olive oil contains of a group of 8 to 12 persons who are selected and trained to identify and measure the intensity of the different positive and negative attributes of olive oil. Sensory assessment is carried out in a specific tasting room with controlled conditions to minimize external effects with a proper tasting glass. The colour of olive oil is not related to its quality and may produce expectations and interferences in flavour. Olive oil is represented in a blue or amber-coloured tasting glass to eliminate any prejudice which could affect sensory analysis. Panellists carry out the sensory assessment of the characteristics of virgin olive oil into two sets of descriptors. Positive attributes which are perceived by good, healthy, fresh olives are fruity, bitter and pungent. Defects, non-positive perceptions, related to changes in olive oil or olive are fusty/muddy sediment, winey, musty, rancid, frostbitten olives (wet wood). The aim of this study is to provide an overview about the sensory analysis of olive oil.

Keywords: Olive, olive oil, sensory analysis

Terebentin (*Pistacia terebinthus* L.) Kahvesi İlavesinin Yoğurtların Bazı Fizikokimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri, Duyusal Parametreleri ve Organik Asit Profilleri Üzerine Etkisi

Arzu Kavaz Yüksel¹, Mehmet Yüksel²

¹ Atatürk Üniversitesi, Erzurum Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Merkez Kampüs, Erzurum, 25240, Türkiye

² Atatürk Üniversitesi, Hınıs Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Hınıs, Erzurum, 25600, Türkiye
arzu-kavaz23@hotmail.com

Özet

Terebentin (*Pistacia terebinthus* L.) *Anacardiaceae* familyasının bir üyesi olup, özellikle Türkiye'nin batı ve güney kesimlerinde doğal olarak yetişen, turpentin ağacının bir meyvesidir. Bu ağacın meyveleri, farklı yörelerde çitlenbik, çıtlak, çedene, çögre, sakız ağacı, yabani fıstık, melengiç and menengiç gibi farklı isimlerle bilinmektedir. Dünyanın çeşitli bölgelerinde, turpentin ağacının farklı kısımları çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır. Genellikle taze sürgünleri ve meyveleri insan beslenmesinde değerlendirilmektedir. Terebentin ağacının meyveleri ayrıca özel bir köy ekmeğinin pişirilmesinde ve kahve üretiminde de kullanılmaktadır. Diğer taraftan, meyveler, terebentin sabunu yapma için ve farklı baharatların üretimi için bir hammadde olarak değerlendirilmektedir. Terebentin, halk tıbbında ishal, ülser, öksürük, egzama, astım ve diüretik gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Dünyada, geleneksel kahvelerin tüketimi, belirgin aromaları nedeniyle geniş ölçüde artış göstermiştir. Terebentin kahvesi, Türkiye'de "menengiç kahvesi" olarak bilinir ve Türkiye'nin en çok tüketilen kahvelerinden biridir. Bu çalışmanın amacı, farklı terebentin kahvesi konsantrasyonları (% 0.5, % 1 ve % 2) kullanarak yeni ve işlevsel bir yoğurt üretmek ve terebentin kahvesi ilavesinin yoğurtların fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri, renk değerleri, duyusal özellikleri ve organik asit profilleri üzerine etkisini $\pm 4^{\circ}\text{C}$ 'de 21 günlük depolama süresi boyunca değerlendirmektir. Yoğurtların, kül, protein, yağ, viskozite, sinerezis titre edilebilir asitlik ve pH değerleri, a^* ve b^* renk parametreleri, orotik, sitrik, laktik, asetik, butirik ve propiyonik asit seviyelerinde terebentin kahvesi miktarının artmasıyla birlikte artış belirlenmişken; toplam kuru madde, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* ve maya/ küf sayıları, L^* renk değeri, pirüvik asit miktarı ve incelenen tüm duyusal özelliklerde azalma olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, hiçbir numunede malik asit belirlenememiştir. Depolama süresinin etkisi incelendiğinde ise, yoğurtların toplam kurumadde, kül, protein ve sinerezis değerlerinin, *L. bulgaricus* ve *S. thermophilus* sayılarının, L^* , a^* ve b^* renk parametrelerinin, ve görünüm puanlarının neredeyse benzer bir değişim gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca, diğer parametreler depolama süresince artış veya azalış yönünde değişim göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Terebentin, Yoğurt, Fizikokimyasal, Organik asit, Duyusal

The Effect of Terebinth (*Pistacia terebinthus* L.) Coffee Addition on Some Physicochemical and Microbiological Properties, Sensory Characteristics and Organic Acid Profiles of Yoghurts

Abstract

Terebinth (*P. terebinthus* L.) is a member of the *Anacardiaceae* family and particularly grown in the western and southern regions of Turkey naturally as a fruit of the turpentine tree. The fruits are known as çitlenbik, çıtlak, çedene, çögre, gum tree, wild peanut, melengiç and menengiç in different regions. In various regions of the world, the different part of the turpentine tree is used for several purposes. Generally, its fresh shoots and fruits are used for human nutrition. The fruits of turpentine tree are also used in the baking of a speciality village bread and production of coffee. On the other hand, fruits are evaluated as a raw material for making turpentine soap and production of different spices. The terebinth is used in folk medicine for the treatment of various diseases including diarrhoea, ulcers, cough, eczema, asthma and diuretic. In the worldwide, the consumption of traditional coffees has been widely increased due to their distinctive aroma. Terebinth coffee, known as "menengic coffee" in Turkey and is one of the most consumed coffees of Turkey. The aim of this study was to produce a new and functional yoghurt using different concentrations of terebinth coffee (0.5%, 1% and 2%) and

evaluate the effect of terebinth coffee addition on the physicochemical and microbiological properties, colour values, sensory properties and organic acid profiles of yoghurts during 21 days of storage at $\pm 4^{\circ}\text{C}$. The ash, protein, fat, viscosity, syneresis, titratable acidity and pH values, a^* and b^* colour properties, orotic, citric, lactic, acetic, butyric and propionic acid levels of yoghurts showed an increase with the increment of terebinth coffee amount, while total solids, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* and yeast/mould counts, L^* colour value, pyruvic acid amount and all observed sensory properties of yoghurts decreased. However, malic acid was not determined in any sample. When the effect of the storage period was examined, total solids, ash, protein and syneresis values, *L. bulgaricus* and *S. thermophilus* counts, L^* , a^* and b^* colour parameters, appearance scores of yoghurts have shown almost similar changing. Also, other parameters showed changing in terms of increase or decrease during storage period.

Keywords: Terebinth, Yoghurt, Physicochemical, Organic acid, Sensory

Using Microencapsulated Bioactive Compounds in Edible Oil Technology

Osman Onur Kara

The Ministry of Agriculture and Forest, Antalya, Turkey
osmanonurkara@gmail.com

Abstract

Bioactive compounds, such as polyphenols, carotenoids, tocopherols and phytosterols are potential functional groups in foods. They are important for their functional properties as antioxidant, antimicrobial or extra nutritonal in nutrition and food technology. It is possible to add these compounds to food product for nutritonal enrichment or technological purposes. However these compounds are mostly very sensitive to production processes and storage conditions. Microencapsulation is one way to preserve these compounds against negative effects (oxiditation, hydrolysis, thermal degradation, etc.) occuring during processing and storage. Active compounds are coated with encapsulating agents to protect their stability in this method. Various techniques are used for microencapsulation, including spray drying, freeze drying and coacervation technigues. Microencapsulated bioactive compounds can be also used in edible oil technology on the purposes of nutritional fortification, protecting from oxiditation and extending shelf life.

In this study, methods and materials used for microencapsulation of bioactive components and applied in edible oil technology are presented. Also research studies on this field and promises and challenges on this issue are evaluated.

Keywords: *microencapsulation, bioactive compounds, edible oil, functional properties, oxiditation*

Lipaz Enziminin Sıvı Yumurta Akının Fiziko-Fonksiyonel Kalitesine Etkileri

Hatice Aşık¹, Muhammed Yüceer² ve Cengiz Caner¹

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 17020, Çanakkale

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme Bölümü, Terzioğlu Kampüsü, 17020 - Çanakkale

haticeldmr@gmail.com

Özet

Yumurta, besin maddelerince zengin önemli bir kanatlı hayvansal üründür. Yumurta gıda endüstrisinde; koagülasyon, köpürme kapasitesi, emülsiyon, lezzet ve renk stabilizasyonu gibi birçok fonksiyonel özelliğinden dolayı kullanılmaktadır. Yumurtanın prosesine olan ilgi her geçen gün daha da artmaktadır. Bu amaçla yumurta pastörizasyon, kurutma veya dondurma teknikleriyle işlenmektedir. Ancak pastörizasyon köpük kapasitesinin azalmasına ve bundan elde edilen ürünlerin kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Günümüzde ise fosfolipaz, lipaz, proteaz gibi enzimler kullanılarak kalite kayıplarını azaltılmasına çalışılmaktadır. Lipazlar; yağ-su yüzeylerindeki uzun açilgliserol zincirlerini gliserol ve serbest yağ asitlerine hidrolizi katalize eden, suda çözünen, karboksil esterazlardır. Lipaz enzimi gıda sanayiinde aroma ajanı ve raf ömrünü arttırmada kullanılırken, yumurta akında ise monogliserid ve digliserid oluşumu ile köpürme özelliğini iyileştirmektedir. Bu çalışma kapsamında farklı konsantrasyonlarda (%0,01- %0,02- %0,03) lipaz enzimi ile muamele edilen ve edilmeyen sıvı yumurtaların akında; renk değerleri (L^* , a^* ve b^*), pH, kuru madde, relatif köpük kapasitesi ve köpük stabilitesi analizleri +4°C’de muhafaza edilen sıvı yumurta akı örneklerinde depolama sürecince gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda enzim modifiye yumurta aklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri önemli oranda değişmezken, %0,03 enzim uygulamasıyla köpük kapasitesinde diğer uygulamalara ve kontrol numunesine kıyasla en iyi değerler elde edilmiştir. Ayrıca enzim uygulanan sıvı yumurta akı kuru madde değerlerinin benzer olduğu, ancak enzim muamelesi sonrası kontrol numunesine (9,22) göre %0,01; %0,02 ve %0,03 lipaz enzim uygulamalarının (sırası ile 6,92; 6,96; 5,95) pH düzeyini önemli düzeyde düşürdüğü tespit edilmiştir. Çalışmanın 45. gün depolama sonucunda ise kontrol numunesine (7,84) göre lipaz enzim uygulamalarının (sırası ile 6,10, 6,33; 5,63) pH düzeyinin tüm uygulamalar ve uygulamalar arasında farkın önemli olduğu tespit edilmiştir. Artan enzim konsantrasyonu ile pH değerinin azaldığı belirlenmiştir. Sonuç olarak lipaz enzim uygulamasının sıvı yumurta akı köpürme özelliklerinde sağladığı artış göz önüne alındığında ısısal işlem sonucu oluşan olumsuzlukların geri kazanımında ve fonksiyonel özelliklerin iyileştirilmesinde kullanılabilme potansiyeline sahip olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: fonksiyonel özellikler, kalite kriterleri, lipaz enzimi, sıvı yumurta, yumurta akı.

Effects of Lipase Enzyme on the Physico-Functional Quality of Liquid Egg White

Abstract

Eggs are important poultry product rich in high quality nutrients. Eggs are used for many functional properties such as coagulation, foaming capacity, emulsion, flavor and color stabilization in food industry. There is an interest to processed egg products nowadays. For this purpose, eggs are processed by pasteurization, drying or freezing techniques. However, pasteurization reduces the foam capacity and leads to decrease in quality of the final products obtained. Today, it is tried to reduce the quality losses by using enzymes such as phospholipase, lipase and protease. Lipases are water-soluble, carboxyl esterases that catalyze the long acylglycerol chains on the oil-water surfaces to glycerol and free fatty acids. Lipase enzyme is used in food industry to increase the flavor agent and shelf life while it improves the foaming properties of monoglyceride and diglycerides in egg whites. In this study; treated with lipase enzyme at different concentrations (0,01%-0,02%-0,03%) and not treated liquid eggs' properties such as color values (L^* , a^* and b^*), pH, dry matter, relative foam capacity and foam stability analysis were measured during storage at +4°C. As a result of the study; while the physical and chemical properties of the enzyme-modified egg whites weren't significantly changed, relative

foam capacity values of 0.03% enzyme treated egg white compared to other applications and the control sample, the best results were obtained. In addition, the enzyme-treated liquid egg white dry matter values were similar; but control samples (9.22) compared to 0,01%, 0,02% and 0,03% (6,92; 6,96; 5,95 respectively) lipase enzyme application have been found to significantly reduced the pH level. As a result, considering the increase the foaming properties of liquid egg white lipase enzyme treated, we can say that it has the potential to used in the recovery of the negativities, resulting from thermal treatment and improvement of the functional properties.

Keywords: *functional properties, quality criteria, lipase enzyme, liquid egg, egg white.*

Oxygen Absorbers: Their Role in Meat Products

Berker Nacak^{1,2}, Meltem Serdaroğlu²

¹Uşak University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, Uşak-TURKEY

²Ege University, Engineering Faculty, Food Engineering Department, İzmir-TURKEY,

*Corresponding Author: berker.nacak@usak.edu.tr

Abstract

The function of food packaging has evolved from basic preservation to an important step to improve consumer acceptability, increase food security and also decrease food waste by extending shelf life. Active packaging technology which includes oxygen absorbers, antimicrobial packaging, carbondioxide emitters, moisture absorbers etc. is good example for food packaging innovation. Oxygen has various effects on meat quality such as fat oxidation and promoting the growth of aerobic microorganisms. These effects have a strong influence on consumer purchasing decision since the products have dark color and rancid flavors. Oxygen absorbers have an important role to remove dissolved oxygen in packaged meat products, they preserve color and aroma, inhibits oxidative degradation and aerobic microorganisms. These absorbers are generally used as sachets but they also used with label, film or container. The ferrous iron based oxygen absorbers are most widely used for the preservation of meat products while cerium oxide and palladium based oxygen absorbers are also available in the market. The mechanisms of oxygen absorbers to prevent oxidation and inhibit microorganisms can be different: oxygen can react with iron based products while palladium based products catalyzes reaction between oxygen and hydrogen to form water. However, using oxygen absorbers especially sachets in food packaging can have negative influence on consumers since they are not edible and sachet can be ruptured and mixed with food. Using oxygen absorbers has significant potential to react with oxygen molecule and extend shelf life and maintain sensory properties of oxygen sensitive foods such as meat products. Improved systems can be developed by using combination of more active packaging technologies.

Keywords: *active packaging, oxygen absorbers, meat product, oxidation*

The Effect of Disc and Roll Section on the Pelletizing Process in Combined Feed

Ertuğrul Yılmaz

Korkutelim Yem, Antalya, Turkey
ertugrulveterinerhekim@hotmail.com

Abstract

Many factors that affect pelletization include a section that is often referred to as a pelletizing cell and often overlooked. In this pelletizing cell section, the powder feed mix is converted into the pellet feed form. The so-called pelleting cell consists of disc and roll sections (Fig. 1). The disc or matrix is special molds that give the shape of eating pellets. Rolls are important pelletizing cells which play an active role in pellet feed formation with disk. Two important factors in the roll set; It is necessary to have suitable roll surfaces to provide high rotational speed with sufficient capacity to withstand the stresses during the pelletizing process. There are different roll assemblies on the market. These are tungsten carbide roll sheath, corrugated roll sheaths, notched or threaded roll sheaths.

Keywords: *disc, roll, compound feed, pelletizing*

Disk ve Rulo Bölümünün Karma Yemde Peletleme Prosesi Üzerindeki Etkisi

Özet

Peletlemeyi etkileyen birçok faktörün içinde peletleme hücresi olarak adlandırılan ve çoğu zaman gözden kaçan bir bölüm bulunmaktadır. Bu peletleme hücresi bölümünde, toz yem karması pelet yem formuna dönüştürülür. Peletleme hücresi olarak adlandırılan bölüm disk ve rulo bölümlerinden oluşmaktadır (Şekil 1). Disk veya matris, pelet yeme şeklini veren özel kalıplardır. Rulolar ise pelet yem oluşumunda disk ile beraber etkin rol oynayan önemli peletleme hücresi bölümüdür. Rulo takımında iki önemli faktör; peletleme işlemi sırasındaki zorlanmalara karşı yeterli dayanma kapasitesine sahip, yüksek dönme hızı sağlamak için uygun rulo yüzeylerinin bulunması gerekir. Piyasada farklı rulo tertibatları bulunmaktadır. Bunlar tungsten karbid rulo kılıfı, oluklu rulo kılıfları, çentikli veya dişli rulo kılıflarıdır.

Anahtar kelimeler: *disk, karma yem, rulo, peletleme*

Güvenilir Yem ve Yem Mevzuatı

Hikmet Doğan¹, Cumhuri Turan², Güray Erener², Aydın Altop², Emrah Güngör²

¹Tarım ve Orman Bakanlığı, Samsun İl Müdürlüğü, Gıda ve Yem Şube Müdürlüğü, Samsun, Türkiye.

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun, Türkiye.

hikmet.dogan@tarimorman.gov.tr

Özet

Gıda ve yemle ilgili yasal düzenlemeler, halkın güvenilir ve sağlıklı gıda ile beslenmesini güvence altına almaktadır. Gıda ve yemle ilgili günümüze kadar birçok yasal düzenlemeler yapılmıştır. Yapılan yasal düzenlemelerin ayrı ayrı olması, gelişen koşullara yeterince cevap verememesi ve dağınık bir yapı arz etmesi nedeniyle beş ayrı kanun birleştirilerek; 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu düzenlenmiştir. Bu kanunla gıda ve yem konularında ulusal mevzuatımızla Avrupa Birliği mevzuatının uyumlaştırılması da hedeflenmiştir. 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunuyla; işletmelere türüne göre kayıt ve onay belgesi verilmiş ve sanayi yan ürünü üreten işletmeler yem üreten işletme olarak değerlendirilmiştir. Yemlerin üretim, işleme ve dağıtımının tüm aşamalarında üretilen ürünün güvenilirliği ve izlenebilirliği ön plana çıkarılmıştır. İşletmelerde risk puanlaması yapılarak riske dayalı kontrol sistemi getirilmiştir. Yem üretiminde temel sorumluluk işletmeciye verilmiş, çalıştırılması zorunlu personeli de üretimden kısmen sorumlu tutmuştur. Yemin, kullanım amacına göre, insan ve hayvan sağlığına olumsuz etkilerinin bulunması veya hayvanlardan elde edilen gıdaların insan tüketimi için güvenilir olmamasına neden olması durumunda, yemin güvenilir olmadığı kabul edilmiştir. İşte bu makalede 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunun getirdiği yenilikler açıklanmıştır.

Anahtar kelimeler: Gıda ve yem kanunu, güvenilir yem, 5996

Feed Safety and Legislation

Abstract

Food and feed legislations ensure safe and healthy food for the public. Many legal arrangements have been made about food and feed. Due to the fact that the legislations are separate, they cannot respond adequately to the developing conditions and they have a scattered structure; 5996 numbered Veterinary Services, Plant Health, Food and Feed Law is regulated. This law also aims to harmonize European Union legislation with our national legislation on food and feed issues. With the Law No. 5996 on Veterinary Services, Plant Health, Food and Feed; enterprises were given registration and approval certificate according to their type and the enterprises which produce industrial by-products were evaluated as feed producing enterprises. The safety and traceability of the product produced at all stages of the production, processing and distribution of feed were highlighted. Risk-based control system has been introduced by conducting risk scoring. The main responsibility for feed production is given to the operator and the personnel responsible for the operation are also partially responsible for the production. The feed is considered to be unreliable if the feed has a negative impact on human and animal health, or if the food obtained from animals causes it to be unreliable for human consumption. In this article, the innovations introduced by Veterinary Services, Plant Health, Food and Feed Law No. 5996 are discussed.

Keywords: Feed safety, food and feed legislations, 5996

Çay Olarak Tüketilebilen Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kanatlı Hayvanlara Etkileri

Cumhur Turan¹, Hikmet Doğan², Güray Erener¹, Aydın Altop¹, Emrah Güngör¹

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Samsun, Türkiye.

²Tarım ve Orman Bakanlığı, Samsun İl Müdürlüğü, Gıda ve Yem Şube Müdürlüğü, Samsun, Türkiye.
cumhur.turan.2893@gmail.com

Özet

Büyütme amaçlı antibiyotik kullanımının 2006 yılında yasaklanmasıyla birlikte kanatlı beslemede tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılabilirliği araştırılmaya başlanmış ve konuyla ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda tıbbi ve aromatik bitkilerin içerdikleri esansiyel yağlar ve aktif bileşenler sayesinde kanatlı hayvanlarda antimikrobiyal, antioksidan ve antilipidemik etki gösterdiği, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve yaşama gücü gibi özellikleri iyileştirdiği belirlenmiştir. Bu çalışmada çay olarak tüketilebilen bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin kanatlı hayvanlar üzerindeki etkileri incelenmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Antimikrobiyal, antioksidan, kanatlı besleme, tıbbi ve aromatik bitkiler

Effects of Some Medicinal and Aromatic Plants on Poultry

Abstract

With the prohibition of antibiotic growth promoters in 2006, the use of medicinal and aromatic plants in poultry nutrition has been investigated and many studies have been carried out. Studies have demonstrated that medicinal and aromatic plants have antimicrobial, antioxidant and antilipidemic effects and improve the weight gain, feed conversion ratio and vigour in poultry. The effects of some medicinal and aromatic plants on poultry is summarized in this study.

Keywords: Antimicrobial, antioxidant, medicinal and aromatic plants, poultry nutrition

A Survey on Seafood Consumption and Consumer Preference in Izmir Province

Bengü Çaylak, Fatma Çolakoğlu¹, İbrahim Ender Künili², Hasan Basri Ormancı¹

¹ Canakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Marine Sciences and Technology, 17100, Çanakkale, Turkey

² Canakkale Onsekiz Mart University, School of Applied Sciences, 17100, Canakkale, Turkey
arikfatmaa@yahoo.de

Abstract

Seafood are important in human nutrition due to being healthy and valuable proteins resources. Despite serious problems in balanced nutrition found in Turkey, seafood are not consumed sufficiently. In our country, it is necessary to review this situation regarding the consumption of fisheries and to produce solutions by considering the reasons. In this study, the consumption preference of seafood was analyzed in İzmir province, where the fishing and aquaculture production and consumption are made as common. The study was carried out as a questionnaire application to 700 individuals randomly selected in different districts in July 2012. It was determined that 33.8 % of the respondents consumes white meat, 19.6 % consumes red meat and 8.8 % consumes fish. The most consumed fishes by the participants were observed as 40.4% sea bream, 34.2 % sea bass, 32.4 % horse mackerel, 31.8 % anchovy, and 30.4% sardines, respectively. It was determined that 90.4% of the participants consume the fish freshly. As consumption style, frying (51.6 %) and grilling (33 %) was determined as major preferences. In the study, it was determined that the participants consume an average of 15 kg of fish per year.

Keywords: *Consumer preference, consumption, fish, seafood, survey*

Characterization of Depuration Process of *Mytilus galloprovincialis* in Presence of Chloramine-T and Super-Oxidized Water

İbrahim Ender Künili^{1*}, Fatma Çolakoğlu²

¹Department of Fishing and Processing Technology, Faculty of Marine Sciences and Technology, Çanakkale Onsekiz Mart University, 17100, Çanakkale, Turkey.

²Canakkale Onsekiz Mart University, School of Applied Sciences, 17100, Canakkale, Turkey.

*Corresponding author: Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Marine Science and Technology, Fishing and Processing Technology, 17100, Çanakkale, TURKEY, tel.: +90 266 218 00 18 – 1562; Fax: +90 286 218 05 43; E-mail: enderkunili@yahoo.com

Özet

Patojen bakterilerle kontamine olmuş midyelerin tüketiminden kaynaklanan gıda zehirlenmeleri dünya genelinde öneme sahip bir konudur. Tüketicileri gıda zehirlenmelerinden korumak amacıyla yapılan çalışmalar ve çabalar sürekli artarak devam etmektedir. Bu çalışmada, Türkiye kıyı sularında bulunan ve yüksek oranda tüketim oranına sahip kara midyelerin (*Mytilus galloprovincialis*) depurasyon koşullarının, kloramin-T ve süperoksit su kullanılarak daha verimli hale getirilmesi amaçlanmıştır. Bunun için *Escherichia coli* ile kontamine edilen (yaklaşık 4,4 Log₁₀ kob/g) midyeler kloramin-T ve süper oksit su varlığında 6 saat süre ile depurasyon işlemine tabii tutulmuştur. Elde edilen bulgulara, kloramin-T ve süperoksit su dezenfektanlarının 20 mg/L varlığında, kara midyelerdeki *E. coli* seviyesinin sırasıyla 3,70 ve 3,86 Log₁₀ kob/g'a düştüğü ve kontrol grubuna (4,05 Log₁₀ kob/g) göre depurasyonun daha hızlı olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, depurasyon sularına bu tarzdaki gıda ve gıda çevresine uygun dezenfektanların kullanımının daha hızlı ve etkili depurasyon işlemi için kullanılabileceği kanısına varılmıştır. Ancak, bu kimyasalların midyede kalıntı bırakması ihtimali göz önünde bulundurularak çalışmalar yapılması da gerekmektedir.

Anahtar sözcükler: *Mytilus galloprovincialis*, *Escherichia coli*, Depurasyon, kloramin-T, süperoksit su.

Abstract

Seafood poisoning due to mussels contaminated with pathogens is an important health issue all over the world. Increasing attention and efforts are made to improve the last product quality of mussels and to save consumers from food poisoning. In this study, it was aimed to improve the depuration rates of *Mytilus galloprovincialis*, which has high consumption and trade rates in Turkey. In this study, mussel samples were contaminated with *E. coli* at the level of 4.4 Log₁₀ cfu/g, and the depuration rates and death rate of specimens in the presence of chloramine-T and super-oxidized water at different concentrations were determined. According to results, contaminated mussels have slightly higher degree depuration rates in the presence of chloramine-T and super-oxidized water at the 20 mg/l concentrations, in comparison with standard depuration procedure. The *E. coli* levels were determined as in control, chloramine-T, and super-oxidized water 4.05, 3.70, and 3.86 Log₁₀ cfu/g, respectively. As a consequence, It was concluded that the addition of chemicals, such as chlorine active substances and super-oxidized water at proper concentrations, may have be used in faster and effective depuration process of mussels causing without noteworthy product loses. However, it is also necessary to carry out studies considering the possibility that these chemicals will leave residues in the mussel.

Keywords: Chloramine-T, depuration, *Escherichia coli*, *Mytilus galloprovincialis*, super-oxidized water

Introduction

Shellfish are very popular food and their consumption continues to rise globally. *Mytilus galloprovincialis* is one of the most important shellfish species traded and consumed in Turkey. Because of their unique nature shellfish have their own distinct aspects. They are filter-feeding organisms which can accumulate human pathogenic bacteria, when grown in sewage-polluted or

contaminated waters. Therefore guaranteeing shellfish quality and safety is critical for protecting public health. Controlled self-purification (depuration) of shellfishes is a common practice which is utilized to reduce loads of microorganisms. It is done in controlled seawater of which temperature, salinity, oxygenation, and flow rate are monitored permanently. The seawater should also be cleaned and disinfected by various treatments such as chlorine, UV light, ozone, activated oxygen, iodophores and filtrations to achieve successful purification of shellfishes.

Disinfectants play an essential role in the prevention and control of harmful bacteria. There are also various disinfectants that have been recommended for the disinfection of water in recent years. Several disinfectants are available in the market such as quaternary ammonium compounds, glutaraldehyde, ethylic alcohol, super oxidized solutions, povidone iodine, and chlorhexidine. Among these, chloramine-T and super oxidized solutions are disinfectants capable of destroying bacteria, fungi, viruses, and spores through different mechanisms of action. They have been safely used in a water-based solution throughout most of the 20th century in Europe as an antiseptic and is still used for that purpose today. The most common use in Europe is as disinfectant or sanitation agent in the food, beverage, poultry, and dairy products industries. It has also been used for the prevention of some bacterial disease in aquaculture.

Depuration process of bivalves with presence of such disinfectant substances in literature is limited. Addition of these substances to depuration tanks may help to bivalves in terms of excreting microorganisms in shorter times. Improvement in depuration rate of shellfishes with effective and safer ways is important issue to help producers and countries for faster production and proper trade, along with saving consumers from the health risks.

For this reason, in this study, it was aimed to determine an effective way to depuration of shellfishes with using super-oxidized water and chloramine-T in the depuration water. Example specimen was chosen as *Mytilus galloprovincialis*, from Marmara Sea. In addition to chemical disinfectants aided depuration process in short term, standard depuration procedure described by European Commission and Turkish Legislations were performed to experimentally contaminated *Mytilus galloprovincialis*. Results were compared with standard depuration processes in order to determine the effectiveness of addition chemicals to depuration systems.

Material and Methods

Material

Total of 50 kg depurated *Mytilus galloprovincialis*, were supplied from an aquaculture facility located at the Southern Coast of Marmara Sea, Turkey. Mean height and weight of samples were measured as 12.47 ± 1.14 g and 80.76 ± 5.44 mm, respectively. Samples were then packaged with mesh wire bags and replaced with ice for transporting to Canakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Marine Science and Technology. After transportation of samples to the laboratory, each sample was inspected; dead or damaged specimens were eliminated. Remained samples were subjected to trials immediately.

Preparation of Bacterial Strain

Lyophilized *Escherichia coli* ATCC 25966 strain was used in trials. Before using the strain, overnight culture was prepared in Muller Hinton Broth at 35°C. Prior contamination, bacterial peptone water (1% w/v) and salt (8.5% w/v) was used to prepare decimal dilutions. McFarland meter (Biosan, Den1) was used for last point bacterial load of peptone waters which were used in contamination tanks for loading mussels with *E. coli*.

Minimum inhibition Concentrations

Commercial chloramine-T (Halamid®) and super-oxidized (food environment grade, purchased from a local food hygiene supplier) water were used for experiments. In order to determine the minimum inhibition concentrations (MIC) of these additives against *E. coli*, 10 ppm to 50 ppm concentrations were tested according to 96 well-plate microdilution method (Devienne & Raddi, 2002). Incubation at 35°C and reading at 630 nm of the inoculated plates were performed with ELISA reader (Thermo).

Predetermined MICs of the additives that are effective at least as bacteriostatic effect were chosen as center concentrations for using in depuration process of mussels.

Acclimation of the mussels

Prior to the experiment, the mussels were acclimatized for 6 h in tanks containing 500 liters of seawater to confirm that specimens were alive and actively filtering. The conditions in the acclimation tanks were; salinity 2.9 - 3.2‰; temperature 12 – 14 °C; oxygen values > 90% of air saturation, measured using a Dissolved Oxygen Meter YSI 58.

Contamination of Mussel Samples

Total of samples were divided into three groups. While one of them represents control group, others were for chloramine-T and super oxidized water. All of these groups were contaminated with the prepared *E. coli* strain (ATCC 25922) at the level of 4.4 Log₁₀ cfu/g (meat and intervalvular liquid). Contamination procedure was maintained in 100 L polyethylene tanks filled with clean seawater. Prepared *E.coli* cocktails found in peptone waters were then added to these tanks. Then, the contaminated mussels were collected from the tanks after 30 min contamination process.

Depuration of Mussels

Depuration process of mussels was carried out under the controlled physicochemical conditions using commercial oval baths (diameter, 1.5 m; depth of water, 1.0 m). The system, with an open-circuit seawater-disinfection system that uses both mechanical and biological filtrations fortified with UV filter. In the tanks, water parameters were monitored and controlled to produce a 'standard conditioned seawater' of 18 parts per thousand (ppt) salinity, pH 7.0 – 7.3, and 6.5 to 7.1 mg/l of dissolved oxygen (DO). DO levels were compared, though levels were maintained and monitored with a DO meter. DO of 5 mg/l is the lower limit recommended for depuration, and 7 mg/l is the approximate solubility limit of oxygen in seawater having 18 ppm salinity at 14°C. The mussels were placed on the ground of tanks by one by and they were removed for microbiological analysis at 0, 1th, 2th, 3th, 4th, 5th, and 6th hours of depuration process. Each experiment was carried out in triplicate.

Microbiological analysis of mussels

Microbiological analysis of samples were performed, prior experiments, before and after the contamination, and after the depuration process according to the method described by Çolakoğlu et al. (2014). Briefly, mussels were washed and scrubbed free of dirt. Samples then were scrubbed with a sterile knife, and microbial groups were enumerated using the plate count method as described by the Food and Drug Administration (FDA, 1998). The surfaces of the samples were cleaned with alcohol. Meat and intervalvular liquid of samples (a total of 10 g) was diluted in 90 ml physiological saline solution (peptone water). Samples were removed in sterile stomacher bags and homogenized in Stomacher 400 Circulator (Seward, UK) for 2 minutes at low speed. The homogenates of samples were subjected to a series of serial dilutions with physiological saline solution. Standard plate count method with using ENDO Agar (Merck) was used for enumeration *E. coli* in samples. Total of 24 and 48 hours incubation at 37°C was used for growth of *E. coli*. After incubation, typical *E. coli* colonies were count and the results expressed as Log₁₀ CFU/g of sample.

Statistical analyses

Descriptive statistics (mean and standard deviation) for quantitative variables, such as length, weight of mussels, and levels of bacteria; and T test for determining the depuration ability of the mussels for *E. coli* in the presence of chloramine-T and super oxidized water were performed with using Microsoft Office Excel 2007 software (Seattle, USA).

Results and Discussion

Present study was designed and performed to find a way to prevent both consumers from health risks due to consume inadequately handled bivalves and producers from the time lost and increasing of work-load originated from prolonged depuration times. In the scope of this study, it was determined the short-term depuration conditions of mussels contaminated with *E. coli* in the presence of

chloramine-T and super-oxidized water. The concentrations of both substances used in depuration waters were determined after antimicrobial tests performed against *E. coli* in laboratory. The results of antimicrobial test of the substances were given in Figure 1.

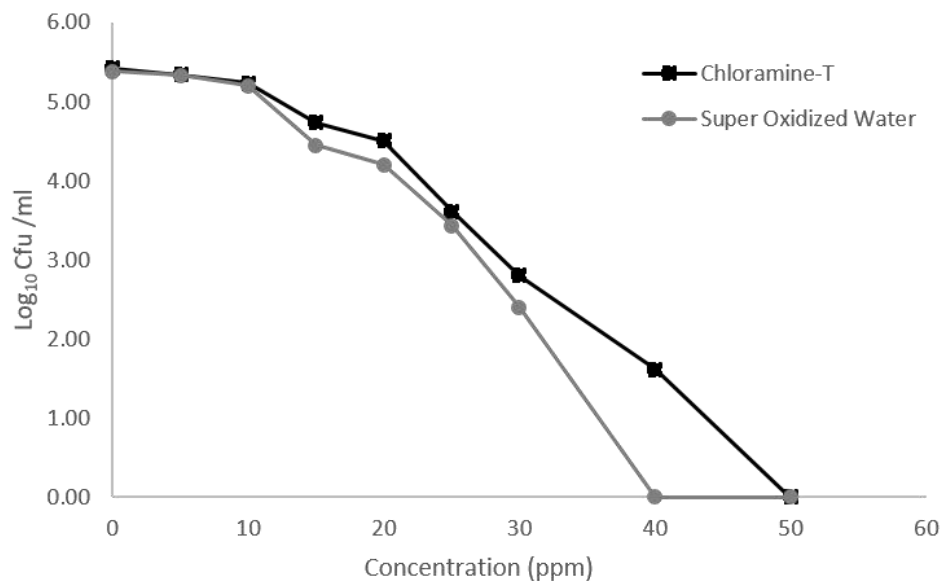


Figure 1. Antimicrobial and bacteriostatic effects of Chloramine-T and Super Oxidized Water against *Escherichia coli*.

Before depuration of mussels, minimum inhibition concentrations of chloramine-T and super oxidized water were determined in order to use exact amount of these substances. The 20 ppm concentration for both substances was selected for trials, since the raising in concentration above the 20 ppm caused to death of mussels (Figure 2). Using higher concentrations of chloramine-T and super oxidized water was not considered that may lead improper food safety issues. Chloramine-T and super-oxidized water have shown bacteriostatic effect to the *E. coli* strains used in trials at the concentrations of 10 to 20 ppm. Antibacterial effect was observed after 20 ppm concentration for both substances. For this reason, 20 ppm for both substances was selected as standard concentration to enhance the depuration rates of *M. galloprovincialis* contaminated with *E. coli*.

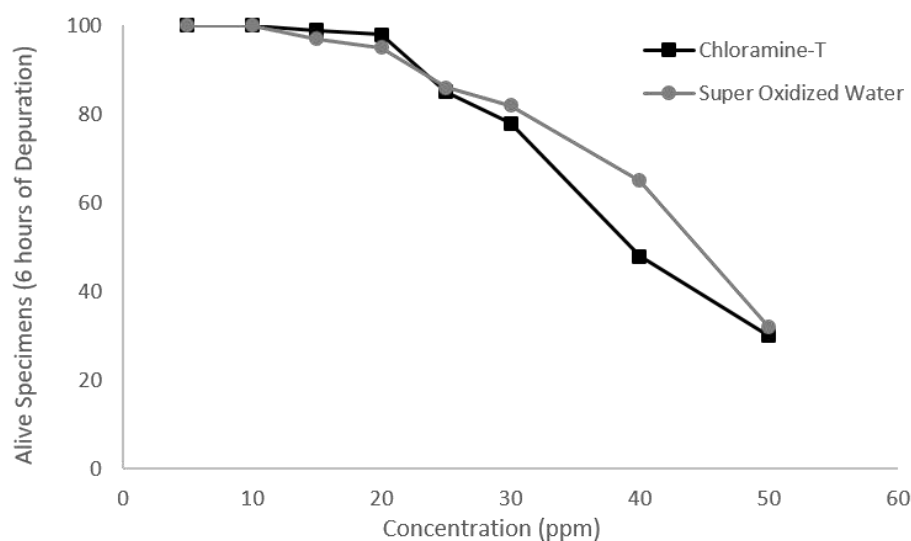


Figure 2. Alive mussel specimens (%) after six hours of depuration in the presence of chloramine-T and super oxidized water (n= 100).

Super oxidized water is an alternative disinfectant to traditional chemical ones. It has a strong and wide range disinfectant effect which is made by electrolyzing the solutions of NaCl, KCl or MgCl₂. Super oxidized water is considered safer than chemical disinfectants due to using NaCl and tap water for its production and getting normalize when diluted in water. For this reason it can be widely used in food, medical and agricultural industries (Achiwa et al., 2003, Achiwa et al., 2004, Achiwa et al., 2005, Fujiwara et al., 2000, Park et al., 2002a, Park et al., 2002b, Shiba et al., 2000, Takahashi et al., 2002, Yoshida et al., 2003). Using super oxidized water as a disinfectant at different surfaces has been well documented in literature. Among the studies, seafood related studies which deal with various microorganisms such as, *E. coli*, *L. monocytogenes*, and *Vibrio* sp. can be found in literature; however, studies on using super oxidized water in depuration process of shellfish is very limited. In general, super oxidized water was reported as an adequate disinfectant for usage in various environment. Nonetheless, its effect to live shellfish while depuration carries uncertainty. Chlorine is well known disinfectant which is used in waters for years. On the other hand, chloramine-T is a water soluble chemical that hypochlorite ions form when it is dissolved in water (MacDonald 1988). The disinfection process occurs with oxidization via strong oxidation potential of hypochlorite ions and changed ion equals (Booth and McDonald 1988). Oxidation process in the presence of chloramine-T occurs with destroying the cellular material and cell process, and microorganism do not develop resistance to this overtime process (Powell and Clark, 2003; Bowker et al., 2011) In general, it was proved that chloramine-T at low concentration is a chemical that does not release residue and effective in biological environment. Altinok (2004) has reported that the toxicity and therapeutic effects of chloramine-T for treating *Flavobacterium columnare* infection of goldfish. In that study, toxicity of chloramine-T was started from 5.0 to 40 mg/l and the 50% of died goldfishes in 24h (24-h LC₅₀) was reported after the 24 mg/ml concentration. It was concluded by the researcher that the 15 mg/ml concentration for treating the *F. columnare* infected goldfishes with chloramine-T was applicable in experimental conditions (Altinok, 2004). In another study, it was emphasized that chloramine-T did not adverse effect to hatching rate of *Pleuronectes platessa* eggs. Moreover, it was reported that there can be a higher survival rate hatching if the chloramine-T treatment concentration raises up 1000 mg/ml for 5 min (Salvesen and Vadstein, 1995). Subagja et al. (1999) have reported that survival rate and weight gains of *Pangasius hypophthalmus* larvae as high as those obtained using antibiotic were also reached applications of chloramine-T and recommended by researchers for the commercial hatcheries of this species. Bowker et al. (2011) have reported that the 20 mg/l concentration of chloramine-T application for therapeutic purpose to rainbow trout fry, fingerlings, or juveniles for 60 min/day is safe with 100 % survival rate. In bivalve mollusk, different treating concentrations have been studied. Among these studies, the chloramine-T concentrations ranged 0.05 – 0.3 mg/ml was reported higher mortality rate than the control group. In bivalve mollusk, higher mortality at lower concentrations (0.05 – 0.3 mg/kg) of chloramine-T treatment for the larvae of *Crassostrea virginica* have been reported as 2.3 – 6.4 % for control and 4.3 – 14.8 % for chloramine-T treated groups for six hours (Roosenburg et al., 1980). In the same study, the lethal concentration value for 50 % of *C. virginica* population after 48 h of exposure was reported as 0.026 mg/kg (Roosenburg et al., 1980). Contamination mussels with *E.coli* at the concentration of 4.4 Log₁₀ cfu/g was a purpose to meet the EU Legislations for threshold levels of inconsumable mussels (Class C, need long time depuration process before trade or consume). For this reason we tried to adjust the *E. coli* concentrations in mussels as 4.4 Log₁₀ cfu/g. In the results of present study, the level of *E.coli* was determined as 4.5 Log₁₀ cfu/ml in the water found in contamination tank and 4.3-4.4 Log₁₀ cfu/g in mussels. After starting depuration, the process microbiologically controlled at every hours with analyzing the mussels found in the depuration tank (filled clean seawater with chloramine-T and super-oxidized water). There was no rapid decrease detected in all groups, however depuration with chloramine-T and super-oxidized water was slightly faster than the control group. In first hour of trial, excreting *E.coli* from mussels was nearly 1 Log in both treatments, while control group remains nearly same. After the first hour, regular decreases were observed in all groups. The slight differences in both trials in comparison with the control group, continued to the end of experiment. After 3 hours of depuration of mussels, *E. coli* remained in control, chloramine-T, and super-oxidized water as 4.25, 4.11, and 4.15 Log₁₀ cfu/g

respectively. And the last hour of depuration (after 360 min), the levels of *E.coli* was detected as 4.05, 3.70, and 3.86 Log₁₀ cfu/g for control, chloramine-T, and super-oxidized water, respectively.

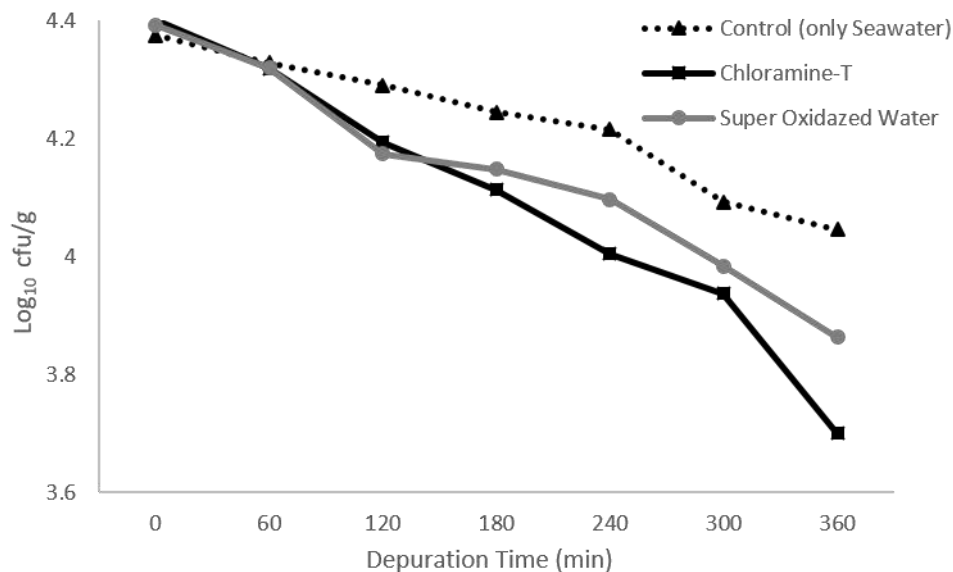


Figure 3. Depuration times of *Mytilus galloprovincialis* contaminated with *E. coli* in the standard depuration system, in the presence of Chloramine-T, and Super Oxidized Water (20 ppm concentration)

Contamination of shellfishes via marine water by *E. coli* is mainly due to the disposal of wastewater and it indicates the possible presence of pathogenic microorganisms. Therefore, *E. coli* concentrations are recognized as a shellfish quality indicator by international regulations. The present study has shown that mussels contaminated with *E. coli* at the concentration 4.4 Log₁₀ cfu/g which is the threshold level of European Legislation classification for Class C quality shellfishes, can have faster depuration rates in comparison with control depuration process in six hours. Longer depuration times were not the aim of this study, since this subject was well documented in standard depuration systems by researchers (Çolakoğlu et. al. 2012). As a consequence, results of this study have shown that chloramine-T and super-oxidized water may have been used for shortened depuration times in comparison with standard depuration process. Although it was considered that the usage of chloramine-T and super-oxidized water in food environments are safe, further research is still needed to determine the time of accumulation and release of chlorine substances in mussels in order to ensure food safety. Moreover, alternative ways or additive substances should be investigated for faster and reliable depuration process of *E. coli* or other microorganisms, such as viruses, parasites, and pathogen bacteria to obtain safer products.

References

- Achiwa N, Katayose M, Abe K. 2003. Efficacy of electrolyzed acidic water for disinfection and quality maintenance of fresh-cut cabbage. Food Preserv. Sci., 29: 341-346.
- Altinok I. 2004. Toxicity and therapeutic effects of chloramine-T for treating *Flavobacterium columnare* infection of goldfish. Aquaculture. 239: 47-56.
- Booth NH, McDonald LE. 1988. Veterinary pharmacology and therapeutics, 6th edition. Iowa State University Press, Ames.
- Bowker JD, Carty D. 2011. Chloramine-T Margin of Safety Estimates for Fry, Fingerling, and Juvenile Rainbow Trout. N Am J Aquac., 73: 259-269.

CLSI. 2006. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests. Approved standard. 9th Edition Document M2-A9. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA.

Çolakolu FA, Çardak M, Çolakoglu S, Künili IE. 2014. Depuration Times of *Donax trunculus* and *Tapes decussatus*. Braz J. Microbiol., 45:1017-1022.

Devienne KF, Raddi MSG. 2002. Screening for Antimicrobial Activity of Natural Products Using a Microplate Photometer. Braz J. Microbiol., 33: 166-168.

European Commission (1991) Council Directive 91/492 of 15 July 1991 laying down the health conditions for the production and the placing on the market of live bivalve molluscs. Official Journal of the European Communities 268:1-14.

Fujiwara K, Doi R, Iimoto M, Fujii T. 2000. Fundamental studies on crop disease control by spraying electrolyzed anode-side water. Environ. Control Biol., 38: 263-271.

Park H, Hung Y, Brackett R. 2002. Antimicrobial effect of electrolyzed water for inactivating *Campylobacter jejuni* during poultry washing. Food Microbiol., 72: 77-83.

Park H, Hung Y, Kim C. 2002. Effectiveness of electrolyzed water as a sanitizer for treating different surfaces. J. Food Prot., 65: 1276-1280.

Powell MD, Clark, GA. 2003. In vitro survival and the effect of water chemistry and oxidative chemical treatments on isolated gill amoebae from AGD-affected Atlantic salmon. Aquaculture. 220:135–144.

Roosenburg WH, Rhoderick JC, Block RM, Kennedy VS, Gull SR, Vreenegoor SM, Rosenkranz A. Collette C. 1980. Effects of Chlorine-Produced Oxidants on Survival of Larvae of the Oyster *Crassostrea virginica*. Mar. Ecol. Prog. Ser., 3: 93-96.

Shiba A, Tsukasaki H, Kanaishi A, Shiba K, Chida T, Okamura N. 2000. Electrolyzed strong acidic water as a new harmless disinfectant agent and its application to dentistry. J. Showa Univ. Dent. Soc., 20:173-179.

Subagja J, Slembrouck J, Hung LT, Legendre M. 1999. Larval rearing of an Asian catfish *Pangasius hypophthalmus* (Siluroidei, Pangasiidae): Analysis of precocious mortality and proposition of appropriate treatments. Aquat. Living Resour., 12:37-44.

Salvesen I, Vadstein O. 1995. Surface disinfection of eggs from marine fish: evaluation of four chemicals. Aquaculture International., 3: 155-171.

Takahashi Y, Takeshita A, Endo M, Sasaki M. 2002. Cleaning effectiveness of electrolyzed water depending on the nursing procedure and degree of hand contamination. Biocontrol Sci., 7: 173-179.

Yoshida K, Min J, Park J, Isobe S, Suzuki T. 2003. Disinfecting rice seeds using acidic electrolyzed water. Nogyo Shisetsu, 33: 247-253.

Global Warming Impacts on the Future of Fisheries and Aquaculture

Burcu Bozova¹, Soner Çetinkaya², Levent İzci³,

^{1,2}Fisheries Research Institute Egirdir, Isparta, Turkey

³ Isparta University of Applied Sciences, Isparta, Turkey

bozovab@gmail.com.tr

Abstract

The accumulation of greenhouse gases released into the atmosphere through industrial processes is rapidly increasing since the industrial revolution. Developing industry, resource consumption and industrial waste have resulted in apparent negative changes in the Earth's atmosphere, land and waters. A rapid increase in atmospheric greenhouse gas emissions leads to global warming. According to the 2018 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) Report, the global temperature increase is expected to reach 1.5 °C between 2030 and 2052 if it continues this way. Risks due to climate change depend on a variety of factors, including the magnitude and rate of warming, geographic location, levels of development and vulnerability. Some unwanted impacts may be long-term or irreversible, such as the loss of some non-adaptive species. As foreseen by FAO, people will face difficulties in providing food when the population increase in 2050. 2015 Paris Climate Agreement of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) has determined that maintaining food security and ending hunger are a key priority. Fisheries and aquaculture are important in terms of food supply and food safety around the world. Seafoods have high nutritional value and are a commercially important product for many countries. In 2015, about 17 percent of the animal protein consumed by the global population was fish. The fish provided 20 percent of the animal protein need of 3.2 billion people. Global warming also has and will continue to have direct and indirect impacts on aquatic ecosystem such as acidification, changes in salinity, pesticide and heavy metal concentration, algal toxins, thermal stress and diseases. Depending on the quality of the raw materials, there may be negativities in the quality of seafood products. It will be important to take the necessary measures to reduce the impact of global warming to ensure sustainable development in the fisheries and aquaculture sectors.

Keywords: *global warming, climate change, fisheries, aquaculture, seafood sector.*

The Effect of Sodium Salts and Acetic Acid on Sensory Quality of Frozen Mussel (*Mytilus galloprovincialis*) Meat

İbrahim Ender K nili¹, Fatma  olako lu²

¹ Canakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Marine Sciences and Technology, 17100, Çanakkale, Turkey

² Canakkale Onsekiz Mart University, School of Applied Sciences, 17100, Canakkale, Turkey
enderkunili@yahoo.com

Abstract

Mediterranean mussel (*Mytilus galloprovincialis*) is an economic bivalve species that has wide spread areas in Turkey seas. Their meat, which is as valuable as fish, has a structure that is easily perishable and it is generally marketed as frozen. However, after freezing, the color quality of the product is lost due to darkening and the attractiveness of the product is reduced. In this study, preservative additives, acetic acid, sodium acetate, and sodium lactate were used in order to maintain the color quality of the mussel meat after freezing process. Additives were used in different steps of standard production process of frozen mussel meat and the changes were tried to determine by using the color and sensory analysis. According to results, it was observed that the color and sensory properties of frozen mussel meats handled with acetic acid were affected as positive when compared with control and other groups. In control group, the highest brightness values (L*), before and after freezing process were 74 and 43, respectively. In acetic acid group these L* values were measured as 79 and 60, respectively. In point of sensory acceptance, the highest color scores were recorded in acetic acid group and followed by control and sodium lactate groups. As a result, it is thought that these findings may be a solution to color darkening which is an important quality problem in mussel meat processing.

Keywords: Acetic acid, color changes, mussel, *Mytilus galloprovincialis*, sodium lactate.

Adana Ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti İkinci Ürün Koşullarında Yetiştirilen Silajlık Mısır Çeşitlerinin Karşılaştırılması

Yasin Korkmaz¹, Hüseyin Varoğlu², Reşat Değirmenci², İlker İnal¹, Sait Aykanat¹

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Karataş Yolu 17.km Doğankent Yüreğir, Adana, Türkiye

²Tarım ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı, Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Şehit Yusuf Hacı Sok. No:11 Yenışehir, Lefkoşa, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
korkmazyasın88@gmail.com

Özet

Ülkemiz hayvancılığında kaliteli kaba yem açığından dolayı besleme yetersizlikleri oluşmaktadır. Hayvan yetiştiriciliğinde tüm maliyetler içerisinde önemli bir girdi olan yem ve yemleme giderlerinin payı %75'i oluşturmaktadır. Kaba yem açığının kapatılması için silaj üretiminde özellikle mısır silajı üretim maliyetlerinin düşük ve kolay üretilmesinden dolayı tercih edilmektedir. Bu çalışmada Adana ve Kıbrıs ikinci ürün koşullarında silajlık mısır üretiminde kullanılabilecek bazı mısır çeşitlerinin kuru madde ve yeşil ot verimleri incelenmiştir. Araştırma Adana'da 2013-2014 yılları arasında tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü, Kıbrıs'ta ise 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Adana'da 14 adet, Kıbrıs'ta ise 11 adet mısır çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Her iki lokasyonda da ekim sıklığı ve gübre cinsi olarak aynı şartlar sağlanırken ekim ve sulama yöntemlerinde ise farklılık sağlanmıştır. Araştırma sonucunda incelenen özellikler yönünden Adana'da en yüksek yeşil ot verimi Burak çeşidinden (5365 kg/da) elde edilirken, en yüksek kuru madde verimi ise Sasa 1 çeşidinden (1294 kg/da) elde edilmiştir. Kıbrıs'da ise hem yeşil ot verimi hem de kuru madde verimi bakımından en yüksek verim P30B74 çeşidinden (sırasıyla 11717-3359 kg/da) elde edilmiştir. Adana lokasyonunda ortalama kuru madde verimi (1040 kg/da) elde edilirken, Kıbrıs lokasyonunda ise (2702 kg/da) elde edilmiştir. Ortalama yeşil ot verim bakımından da Kıbrıs (8869 kg/da) sonuçları Adana (4251,5 kg/da) sonuçlarına göre yüksek çıkmıştır. Elde edilen sonuçlara göre hem kuru madde, hem de yeşil ot verim bakımından Kıbrıs sonuçları Adana sonuçlarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlardaki farkın sulama yönteminin farklı olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Tekerrürsüz olarak değerlendirilen 3.ürün silajlık mısırın yeşil ot verimi ortalaması 9973 kg/da iken en yüksek verim 13624 kg/da P30B74 çeşidinden alınmıştır (Kıbrıs lokasyonu). Üçüncü ürün koşullarında P30B74 çeşidi, ikinci ürün koşullarına göre %16,27 oranında daha fazla yeşil ot verimi sağladığı izlenmiştir. Her iki koşulda da P30B74 çeşidinin yeşil ot verimlerinin yüksek çıkması dikkat çekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çeşit, Kuru Madde, Lokasyon, Silajlık Mısır, Yeşil Ot Verimi

Comparison of Silage Maize Varieties Grown under Second Product Conditions in Adana and Turkish Republic of Northern Cyprus

Abstract

In Turkey, feeding deficits are observed due to low quality feeds in animal husbandry. The share of feed and feeding expenses, which is the most important input among all costs in animal breeding, constitutes 75%. Silage production, especially corn silage, is preferred because of its low cost and ease of production for the closure of the feed gap. In this study, the dry matter and green herbage yields of some maize varieties which can be used in the production of silage maize in the second crop conditions of Adana and Turkish Republic of Northern Cyprus were investigated. The study was carried out between the years 2013-2014 in randomized block design with 4 replications in Adana and with 3 replications in Cyprus. Fourteen varieties in Adana and eleven varieties in Turkish Republic of Northern Cyprus were used as material. In both locations, the same conditions were provided for sowing frequency and fertilizer type, but there was a difference in sowing and irrigation methods. In the study, the dry matter amount and green grass yield of the silage maize grown in the second crop conditions were examined and compared in both locations. As a result of the study, in Adana location, highest green grass yield was obtained from Burak variety (53.650 kg/ha), while the highest

dry matter yield was obtained from Sasa-1 variety (12.940 kg/ha). In the Turkish Republic of Northern Cyprus, the highest yield was obtained from P30B74 in terms of green grass yield and dry matter yield (117.170 and 33.590 kg/ha respectively). While the average dry matter yield in Adana location was 10.400 kg/ha, it was 27.020 kg/ha in Turkish Republic of Northern Cyprus location. In terms of average weed yield, Turkish Republic of Northern Cyprus results (88.690 kg/ha) were higher than Adana (42.515 kg/ha). According to the results, the yields of Turkish Republic of Northern Cyprus in terms of both dry matter and green grass were higher than those of Adana. We propose that the difference in the results was obtained due to the different method of irrigation. While the average yield of the third crop of silage maize which was sown after the second crop silage corn at Turkish Republic of Northern Cyprus location was 99.730 kg/ha, the highest yield was obtained from the P30B74 variety with 136.240 kg/ha. In the third crop conditions, P30B74 yielded 16.27% more green grass yield than the second crop conditions. Since the third crop plantations were not including repetitions, statistical analysis was not performed for this cropping period. Green herbage yield was calculated according to this. It was clear that P30B74 variety created the highest green herbage yields in both conditions.

Keywords: *Dry Matter, Green Herbage Yield, Locations, Silage Maize, Varieties*

Multi-Environment Trial Analysis By Nonparametric Stability Parameters For Protein Content İn Winter Rapaseed (*Brassica Napus* L.) Genotypes

Yasemin Erdoğan¹, Enver Esenal¹

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Merkez/Tekirdağ 59000, Türkiye
yerdogdu@nku.edu.tr

Abstract

The objective of this study was to determine the stability of 11 different rapaseed genotypes in term of protein content throughout 3 years (2014-2015-2016), 3 location (Tekirdağ, Kırklareli, Edirne) total 8 environment in Thrace Regions. Experiment was designed as randomized complete block design with four replications. As for stability parameters, the mean of genotypes, S_i^2 , S_i^3 ve S_i^6 (Huehn 1979), RS (Kang 1988) and TOP (Fox et al 1990) were used. The analysis of variance for protein content showed that genotypes, environment and genotype $\times$ environment all were highly significant ($P<0,01$). Protein content of genotypes in the experiment ranged from % 19,68 to 21,26. According to results it was determined that Wosry144, Wosry143 and Nk Petrol genotypes had higher average protein content. The lowest value for each of S_i^2 , S_i^3 and S_i^6 statistics indicating maximum stability for a certain genotype. S_i^2 statistic indicated that Excalibur, Nk Petrol and Turan were the most stable genotypes. S_i^3 and S_i^6 statistics indicated that Turan, Rally and Nk Petrol were the most stable genotypes. The genotype having the lowest RS being the most favorable. Süzer genotype had the minimum RS value and was, therefore, the most stable genotype, followed by the Excalibur genotypes. A genotype usually found in the TOP third of entries across environments can be considered relatively well adapted and stable. Therefor in our study the most stable genotypes were Nk Petrol and Wosry 144 genotypes. According to these parameters Excalibur genotype can be advised as stabil genotype to these environments.

Keywords: Rapaseed, genotype environment interactions, nonparametric stability, protein

Drought and Agriculture In The World

Hülya Sayğı

Çukurova University, Yumurtalık Vocational School, Department of Organic Agriculture, Adana/TURKEY

Abstract

Drought, which can be defined as a water shortage caused by the temporary imbalance of moisture content in a region, is a natural climate phenomenon. It is basically a climate phenomenon defined as water scarcity. The long-term manifestation gives time to take the necessary measures for drought, but drought is the most severe disaster that has ever occurred. Drought, which can manifest itself everywhere after the deterioration of moisture balance, can be felt even in areas where rainfall is high. Of course not in a few days. Lack of long-term moisture causes many catastrophes from plants to human life. Drought can have negative effects even when seen simple. In particular, causing economic shocks cause drought to be frightening. It is inevitable that the economic foundations such as loss of products and animals, destruction of forest areas and weakening of fish production will be deeply shaken.

Drought is a natural phenomenon with important economic, social and environmental impacts. Drought is different from other natural disasters due to the difficulty in determining the beginning and end. It gradually increases its strength and can continue its effect even after many years after the event has ended. The effects of drought are usually first seen in agriculture and gradually spread to other water-dependent sectors. The meaning of drought in the agricultural sector is different from other sectors. Because the total rainfall for the plants in the year, rather than the growth of the plant in the root area of the water is more important. Therefore, the lack of water in the soil during the emergence and development of plants is called agricultural drought. In terms of the possible effects of global warming, it is estimated that our country is among the countries of the risk group and that the Mediterranean and Central Anatolia regions will be affected more by climate change in the future. It is possible to reduce the negative effects of agricultural drought, to take measures in the previous periods without drought and to plan in the periods of drought. Therefore, the measures to be taken in the period before drought and the steps to be taken while drought are planned separately. Although we do not have to increase the water supply by ensuring the continuity of rainfall, we have to reduce the negative effects caused by drought.

Keywords: Drought, natural disaster, climate change, agriculture, world

Quality or Quantity: Crop Battle in Changing Climate

Emre Aksoy¹

¹ Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Tarımsal Genetik Mühendisliği Bölümü, Merkez Yerleşke, Merkez/Niğde 51240, Türkiye
emreaksoy@ohu.edu.tr

Abstract

The impact of climate change on agricultural systems is a major concern as it can have a significant effect on the world food supply. Given the anticipated increase in food demand in the coming decades, recent and future yield growth levels, including their patterns and rates are of concern to national governments and international agencies focused on agriculture and food security. Plausible estimates of climate change contributions to future yield growth have become important, because climate change is recognized as a threat to achieving sustainable global yield growth at rates needed to meet demand if no changes in trade and harvested areas are assumed. For instance, wheat yields will decrease by 6% on average for every degree Celsius that temperatures rise, rice yields by 3.2 percent, and soybean yields by 3.1 percent. There will be indirect temperature impacts, including increased demand for water, water stress and reduced soil moisture—all leading to decreased yield. Moreover, abiotic stresses caused by climate change also decrease the plant nutrient uptake from soil, therefore may lead to a significant negative effect on public health since the plants are the sole source of human nutrition. A significant fraction of the human population is currently deficient in one or more essential dietary nutrients, even more than the roughly one billion who are defined as food insecure based on calorie consumption. Current estimates indicate that 25% of the global population is iron deficient, and 31% is zinc deficient. It was shown that even though yield is often improved by growth in elevated CO₂, concentrations of most nutrients are decreased. Although now we can integrate different technological advances in plant genetic engineering and breeding to enhance the crop yields or nutrition accumulation, it will be more critical to decide which one becomes important in the next century.

Keywords: *Climate change, crop production, nutrition, quality, yield*

Carboxyl-Terminal Domain (Ctd) Phosphatase-Like 1 (Cpl1) Regulates Cadmium Distribution Through A Putative Heavy-Metal Transporter Cadmium Determinant 1 (Cdm1) In Plants

David Johns¹, James Rodríguez¹, Steven Jason²

¹ Department of Horticultural Sciences, Texas A&M University, College Station, TX-77843, USA.

² Department of Plant Genetics, University of Texas, Austin, USA.

david.johns@tamu.edu

CARBOXYL-TERMINAL DOMAIN (CTD) PHOSPHATASE-LIKE 1 (CPL1), which is a plant-specific isoform of the universal RNA polymerase II CTD phosphatase family of proteins, harbors double-stranded RNA-binding motifs (DRMs) and can specifically dephosphorylate pol II CTD at Ser5-PO₄ *in vitro*. In *Arabidopsis thaliana*, CPL1 regulates the transcriptional responses to multiple environmental stresses including osmotic stress/ abscisic acid (ABA), iron (Fe) deficiency and cadmium (Cd) toxicity. In cadmium-sensitive *Arabidopsis thaliana*, Cd is mainly accumulated in the roots suggesting that root-to-shoot Cd translocation is restricted at the xylem loading. Although IRT1 was highly expressed in the roots of *cpl1* mutant, the Cd level in *cpl1* roots was similar to the wild-type level and the mutant roots showed a higher Cd tolerance compared to the wild-type roots. This indicates that the excess Cd entered through increased IRT1 in *cpl1* did not likely cause toxicity to *cpl1* roots. Moreover, *cpl1* showed a substantial increase in the shoot Cd levels, indicating that the root-to-shoot translocation of Cd was increased in *cpl1*, which is often observed with heavy metal accumulators. After the survey of various metal transporter families for their induction in *cpl1* roots under Cd treatment, a putative metal transporter, CADMIUM DETERMINANT 1 (CDM1), was found to be highly induced in *cpl1* roots under Cd toxicity. CDM1 was localized to the plasma membrane and was highly expressed in the root stele and primary veins of rosette leaves. Overall, these data suggest that 1) CPL1 regulates the cadmium distribution in plants by suppressing the expression of CDM1, and 2) further characterization of *cpl1* mutants under Cd toxicity may lead to the understanding of heavy metal accumulators and in turn, development of new phytoremediation/phytoextraction techniques.

Keywords: Cadmium, CPL1, CTD, Heavy metal, Transporter

The Effects of Green Fertilizer Applications on Yield, Quality, Leaf Nutrient Content and Soil Fertility Characteristics in Organic Strawberry Breeding

Hülya Sayğı

Çukurova University, Yumurtalık Vocational School, Department of Organic Agriculture. Adana/TURKEY

Abstract

This study was carried out in Çukurova University Yumurtalık Vocational School on the organic farmland. The aim of this study was to determine the effects of green fertilizer application on yield, quality, plant growth and soil fertility in organic strawberry (Sweet Charlie L.). The study was carried out between 2016-2018. As green manure; Vetch (*Vicia sativa*), and Soybeans (*Gylcine max. L. Merr.*), Used; a parcel is also divided as control (plant not made parcel). In addition, the effect of farm manure sherbet on these plots was investigated with [(1) fertilizer and (2) no fertilizer]. In the first year, the green fertilizer applications were found to increase the microbial biomass-C and organic matter content of the soil. As a result; The application of green fertilizer was sufficient in the first and second years of macro and micro elements in the leaf. Even in the parcels where no manure was applied, the values remained within the limit values. It has been shown that the use of green manure and the use of farm manure sherbet can be used in organic strawberry cultivation due to the increase in yield, positive effect on quality and soil fertility.

Keywords: Organic Agriculture, Green Fertilization, Strawberry, Farm Manure; Nitrate

Organik Çilek Yetiştiriciliğinde Yeşil Gübre Uygulamalarının Verim, Kalite, Yaprak Besin Madde İçeriği ve Toprak Verimliliği Özelliklerine Etkileri

Özet

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Yumurtalık Meslek Yüksekokulu'na ait organik tarım arazisinde yürütülmüştür. Yeşil gübre uygulamasının organik çilekte (Sweet Charlie L.) verim, kalite, bitki gelişimi ve toprak verimliliği üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma 2016-2018 yılları arasında yürütülmüştür. Yeşil gübre olarak; Fiğ (*Vicia sativa*), ve Soya Fasulyesi (*Gylcine max. L. Merr.*), kullanılmış; bir parsel de kontrol (bitki ekimi yapılmayan parsel) olarak ayrılmıştır. Ayrıca bu parsellerde çiftlik gübresi şerbetinin etkisi [(1) gübreli ve (2) gübresiz] araştırılmıştır. Denemeye alınan yeşil gübre uygulamalarının ilk yıl toprağın mikrobiyal biyomas-C'nunu ve organik madde içeriğini arttırdığı saptanmıştır. Sonuç olarak; yeşil gübre uygulaması yapraktaki makro ve mikro elementler birinci ve ikinci yıl yeterli olmuştur. Çiftlik gübresi şerbeti uygulanmayan parsellerde bile değerler sınır değerler arasında kalmıştır. Yeşil gübre uygulaması ve çiftlik gübresi şerbeti kullanımı verimi artırması, kalite ve toprak verimliliği üzerine olumlu etkisi nedeniyle organik çilek yetiştiriciliğinde kullanılabileceği ortaya konmuştur.

Anahtar sözcükler: Organik Tarım, Yeşil Gübreleme, Çilek, Çiftlik Gübresi Şerbeti; Nitrat

Solucan Kompostunun Biberde Fide Kalitesi Üzerine Etkileri

Halil Demir Dilek Büyükaslan

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya
hdemir@akdeniz.edu.tr

Özet

Solucan kompostu alternatif organik materyallerden birisidir ve üretimde kullanılmasının yanında fide yetiştiriciliğiyle ilgili araştırmalara da devam edilmektedir. Bu araştırma farklı dozlarda ısıtılmış ve ısıtılmamış solucan kompostlarının biber fidesinin kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Kontrollü koşullarda özel bir fide firmasında yürütülen araştırmada bitkisel materyal olarak Sivri F1 biber çeşidi (*Capsicum annuum* cv. Sivri F1) kullanılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlı ve 8 uygulama olarak kurulmuş, her tekrarlama 40 bitkiye yer verilmiştir. Kontrol olarak %70 Torf + %27 Perlit + %3 Vermikülit karışımının kullanıldığı çalışmada, %70 Vermikompost I (ısıtılmış) + %27 Perlit + %3 Vermikülit, %70 Vermikompost II (ısıtılmamış) + %27 Perlit + %3 Vermikülit, %35 Torf + %35 Vermikompost I + %27 Perlit + %3 Vermikülit, %35 Torf + %35 Vermikompost II + %27 Perlit + %3 Vermikülit, %20 Torf + %25 Vermikompost I + %25 Vermikompost II + %27 Perlit + %3 Vermikülit, %100 Vermikompost I, %100 Vermikompost II uygulamalarına yer verilmiştir. Araştırmada çimlenme oranı (%), klorofil miktarı, fide kalınlığı (mm), fide uzunluğu (cm), hipokotil uzunluğu (cm), epikotil uzunluğu (cm) ve gerçek yaprak sayısı (adet/bitki) kriterleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre solucan kompostu uygulamalarının ve dozlarının fide kalitesi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Fide, biber, kalite, klorofil, solucan kompostu,

Effects of Vermicompost on Seedling Quality of Pepper

Abstract

Vermicompost is one of the alternative organic materials and experiments on seedling growing is also continuing in addition to using in production. This study was carried out to determine the effects of heat treated and non-heat treated vermicompost at different doses on the quality of pepper seedling. In research conducted in a private seedling company under controlled conditions, Sivri F1 small fruited cucumber variety (*Capsicum annuum* cv. Sivri F1) was used as plant material. The experiment was designed as completely randomized design with 3 repetitions and 8 applications and there were 40 plants in each repetition. In the study, 70% Peat + 27% Perlite + 3% Vermiculite mixture was used as control. Also there were 70% Vermicompost I (heat treated) + 27% Perlite + 3% Vermiculite, 70% Vermicompost II (not heat treated) + 27% Perlite + 3% Vermiculite, 35% Peat + 35% Vermicompost I + 27% Perlite + 3% Vermiculite, 35% Peat + 35% Vermicompost II + 27% Perlite + 3% Vermiculite, 20% Peat + 25% Vermicompost I + 25% Vermicompost II + 27% Perlite + 3% Vermiculite, 100% Vermicompost I, 100% Vermicompost II applications. In research, germination rate (%), chlorophyll contents, seedling thickness (mm), seedling height (cm), hypocotyl height (cm), epicotyl height (cm) and the number of actual leaves (number/plant) criteria were examined. According to the results, it was determined that vermicompost applications and doses were effective on seedling quality of cucumber.

Keywords: Pepper, chlorophyll, seedling, quality, vermicompost

Gala, Fuji ve Amasya Elma Çeşitlerinde Yaprak Su Potansiyelinin Belirlenmesi

Fatma Seren Sağır

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Tekirdağ/Türkiye
fssagir@nku.edu.tr

Özet

Su isteği en fazla olan meyve türlerinden biri olan elmada, olası su eksiliğinden kaynaklanacak stres koşullarında bitkilerin yaprak su potansiyeli değerlerini belirleyebilmek için bu deneme yapılmıştır. Deneme 2016 yılında, M9 anacı üzerine aşı 2 yaşlı Fuji, Gala ve Amasya çeşitlerinde yapılmıştır. Her çeşitte kontrol ve stres uygulamaları için ayrı ayrı saksıdaki (50 litrelik) 15 ağaç kullanılmıştır. Yaprak su potansiyeli, Scholander basınç odası ile şafak öncesi ve öğle vaktinde ölçülmüştür. 15 Ağustos-12 Eylül tarihleri arasında haftada bir kez, Gala, Fuji ve Amasya çeşitlerine ait kontrol (düzenli sulanan) ve kuraklık stresine maruz bırakılmış bitkilerin, gün ortası ve şafak öncesi yaprak su potansiyeli değerleri ölçülmüştür. Gala, Fuji ve Amasya çeşitleri için ölçülen değerler sırasıyla, kuraklığın etkisi altında, gün ortası yaprak su potansiyeli değerleri, -0,20 MPa'dan -0,30 MPa'a; -0,19 MPa'dan -0,31 MPa'a; -0,20 MPa'dan -0,33 MPa'a düşmüştür; şafak öncesi yaprak su potansiyeli değerleri -0,12 MPa'dan, -0,22 MPa'a; -0,14 MPa'dan -0,20 MPa'a; -0,14 MPa'dan -0,22 MPa'a düşmüştür; kontrol bitkileri için ise sırasıyla yaprak su potansiyeli değerleri, -0,16 MPa ile -0,23 MPa ; -0,15 MPa ile -0,24 MPa; 0,15 MPa ile -0,24 MPa arasında ölçülmüştür. Çeşitler arasında uygulamalar sonucunda, Gala çeşidi için standart sapmalar arasında herhangi bir farklılık saptanmamıştır, Fuji çeşidinde 22.08.16, 29.08.16 ve 05.09.16 tarihlerinde standart sapmalarda, Amasya çeşidinde ise 29.08.16 ve 05.09.16 tarihlerinde standart sapmalarda farklılık belirlenmiştir. Çeşitler arasında gün ortası yaprak su potansiyeli değeri için kuraklık stresinde en az düşüş Gala'da, şafak öncesi yaprak su potansiyeli için en az düşüş Fuji'de görülmüştür. Tansiyometre değerleri düzenli sulanan kontrol bitkilerinde 10 kPa ile 14 kPa iken stres bitkilerinde 8 kPa ile 26 kPa arasındadır.

Anahtar kelimeler: Amasya, Fuji, Gala, kuraklık stresi, yaprak su potansiyeli

The Determination of Leaf Water Potential in Gala, Fuji and Amasya Apple Cultivars

Abstract

The apple tree is one of the the highest water required species in orchard, this experiment was carried out to determine the leaf water potential values of the plants in water stress conditions. The experiment was made in 2016, with 2 aged Fuji, Gala and Amasya apple cultivars grafted on M9 rootstock, for each cultivars 15 trees were used and each tree planted in 50 liters pot for control and stress applications. Leaf water potential was measured with Scholander Pressure Chamber at pre-dawn and in mid-day. The leaf water potentials of regularly watered and exposed to drought stress plants in Gala, Fuji and Amasya cultivars were measured between August 15 and September 12, once a week as at pre-dawn and in mid day. The measured values for Gala, Fuji and Amasya cultivars, respectively, for mid-day leaf water potential dropped from -0.20 MPa to -0.30 MPa; from -0.19 MPa to -0.31 MPa; from -0.20 MPa to -0.33 MPa; for pre-dawn leaf water potential dropped from -0.12 MPa to -0.22 MPa; from -0.14 MPa to -0.20 MPa; from -0.14 MPa to -0.22 MPa; for control plants values were between -0.16 MPa and -0.23 MPa; -0.15 MPa and -0.24 MPa; -0.15 MPa and -0.24 MPa . The differences in standard deviations were determined in Fuji on 22.08.16, 29.08.16 and 05.09.16, in Amasya on 29.08.16 and 05.09.16. Among cultivars the least decrease in the drought stress in mid-day leaf water potential was in Gala, at predawn was in Fuji. Tensiometer values were 10 kPa -14 kPa in control plants 8 kPa -26 kPa in stress plants.

Keywords: Amasya, drought stress, Fuji, Gala, leaf water potential

The Effect Of Different Water Use On Water Kefir Grains

Mine Doyuk¹, Ece Söğüt¹, Tuğba Kök Taş¹

¹ Department of Food Engineering, Suleyman Demirel University, Isparta, Turkey.
ececagdas@sdu.edu.tr

Abstract

Water kefir is a fermented beverage containing slight ethanol and CO₂, which is fermented by a consortium of microorganisms, called as water kefir grains. Water kefir needs sugar solution to start the fermentation while consisting dried fruits - as a source of micronutrients or pH regulator. We aimed to determine the effect of water medium on kefir grain size and to understand the microbial diversity of water kefir fermented in 5 different medium including distilled water (S), drinking water (I), tap water (M), alkaline solution (distilled water with soda, SS) and whey (W). All formulations were prepared with unrefined sugar (2%, wt), then fermented with water kefir grain (2g/500 ml). The changes in grain weight, microbial load (*Lactobacillus* spp., *Lactococcus* spp. and yeast) and pH values of water kefir were monitored during 5 weeks. It was observed that S, I and SS samples did not show a significant impact on grain weights, and that the use of tap water adversely affected the grain weight whereas whey contributed a significant increase to kefir grain weight. The highest increase in *Lactobacillus* spp. and *Lactococcus* spp. were found in W samples while S and SS samples showed similar values during 5 weeks. The highest yeast content was observed in M samples for the first 3 weeks after then higher yeast content was found in W samples. A gradual decrease in pH was observed in all samples. The highest pH was found in M samples whereas W samples showed the lowest pH values during 5 weeks. In this study, the importance of water source used in water kefir fermentation and its effect on water kefir grain size were determined.

Keywords: *Lactobacillus* spp., *Lactococcus* spp., pH, Water kefir grain, Yeast

Introduction

In recent years, there is a growing interest on functional foods such as probiotics that can prevent diseases. Generally, fermented milk is the main source for probiotic microorganisms however, people who have allergy to dairy products or adopt vegan diet do not prefer those fermented milks (da Costa et al. 2018). Thus, the research on nondairy probiotics have been increasing to meet the requirements of those dietary restrictions. Water kefir have been considered one of the excellent candidates for nondairy probiotic products. Water kefir is produced by adding water kefir grains into blend of water, sugar and dried fruits to obtain a fermented beverage after 2–4 days under anaerobic conditions (Laureys and De Vuyst, 2016). The resulted drink is acidic, sweet, alcoholic and sparkling, with a fruity taste (Marsh et al. 2013; Laureys and De Vuyst 2014) and the grains contain exopolysaccharides and various microorganisms (Moinas et al. 1980; Laureys and De Vuyst 2014). Water kefir are mainly composed of lactic acid bacteria, yeasts, bifidobacteria and acetic acid bacteria (Magalhaes et al., 2011; Gulitz et al., 2013). Although it is unclear which one is the key microorganism during fermentation, lactic acid bacteria species *Lactobacillus hilgardii* is considered responsible for the water kefir grain growth due to its production of exopolysaccharides from sucrose (Waldherr et al. 2010). Kefir produced from milk is the traditional probiotic-containing beverage and water kefir containing sugar is one of the alternative kefir beverages (John and Deeseenthum, 2015). Milk is replaced with water containing different carbohydrate sources such as brown sugar, cocoa and fruit juices (Corona et al. 2016; Randazzo et al. 2016; Puerari et al. 2012). However, the non-dairy kefir drinks still needs a protein source. Thus, the development of fermented kefir beverages from plant extracts, rich in carbohydrates and proteins, may be a healthier option for the population with dietary restrictions. The whey may be considered an alternative in the preparation of water kefir with its high protein content. The process of water kefir fermentation is very difficult to upscale the production, because the process yield is low and unstable with variable products. To overcome these problems and develop a stable commercial production process, the fermentation steps of water kefir should be understood intensely. Thus, this study aimed to understand the influence of different fermentation

mediums (distilled water, drinking water, tap water, alkaline solution and whey) on the growth of water kefir grain, microbial development, pH evolution and sensory properties during 4-5 weeks.

Materials And Methods

Materials

Water kefir grains were obtained from Danem Ltd. in the Lakes District Technopark at Suleyman Demirel University (Isparta, Turkey).

Preparation of water kefir

The water kefir was prepared in an unrefined sugar solution (2 g/100 mL) in 5 different medium including distilled water (S), drinking water (I), tap water (M), alkaline solution (distilled water with soda, SS) and whey (W). The fermentation took place at 25 °C for two days by inoculating 2 g kefir grain into 500 ml of selected medium. The supernatant was discarded and the kefir grains were strained, washed with water and strained again. The grains were used for further treatment. All analyses were performed after fermentation during 5 weeks for one week intervals.

Determination of the kefir grain weight

Water kefir grains were fermented and weighted periodically. The increase in the kefir grains were determined gravimetrically according to the method described by Ozdemir et al., (2015). Grains were aseptically separated from fermentation medium and were washed with sterile distilled water. Grains were weighted in sterile aluminum pans after removal of excess water. The increase in grain weight was measured by the difference between final and initial grain weights.

Chemical analysis of kefir

The changes in pH of fermentation mediums were determined with a pH meter (Schott Instruments Lab8, Mainz, Germany).

Microbiological analysis

Lactobacilli were enumerated using de Man, Rogosa, and Sharpe (MRS) medium (Accumedia 7543; Accumedia, East Lansing, MI, USA) after incubation at 37°C under CO₂ (5%) for 48 h. *Lactococcus* and *Streptococcus* spp. were plated on M17 medium (Oxoid, Basingstoke, UK) and incubated under 5% CO₂ at 37°C for 48 h. Yeasts were determined by Potato Dextrose Agar (Merck, Darmstadt, Germany) with 0.14% added lactic acid at 25°C after 5 days incubation. All microbiological analysis were carried out according to the methods of Mossel et al (1995).

Sensory analysis

Sensory evaluation of fermented samples was performed with 8 panelists, who were selected from volunteer undergraduate/graduate students and academic staff of the Department of Food Engineering (Meilgaard et al., 1999). The samples were presented to the panelists. The panelists were asked to evaluate the appearance, odor and taste, based on a 7 point intensity scale based on the tested sensory attributes where 0 means not detected and 7 means extremely strong. 5 fermented samples were served in cups bearing a random three digit number to the panel group at each session. Data was measured by a sensory assessment form.

Statistical analysis

An analysis of variance (ANOVA) and Tukey's multiple comparison tests were used to compare the different treatments at a confidence level of 95%. The statistical analysis was performed using Minitab 17 software (Minitab Inc., Brandon, UK). Three observations were performed for each film, and each experiment was replicated three times.

Results And Discussion

Changes in the kefir grain weight

The changes in weight of water kefir grain during 5 weeks are shown in Table 1. Kefir grains start to grow during fermentation and the amount of grains is expected to increase. Generally, S and I mediums showed similar growth rate and the lowest increase was observed in I medium. The use of tap water has caused contamination of the grains and the water kefir grains have decreased biomass. The use of whey has been promoted to increase of biomass water kefir grain ($p < 0.05$). This behavior can be explained by the behavior of the whey protein in protecting microorganisms and accelerating the growth (Guzel-Seydim et al. 2011). The amount of grains in SS medium did not change significantly during the experiment probably due to the pH levels. The use of different water has affected grain weight.

Changes in pH of different mediums

The changes in pH values of different fermentation mediums are shown in Table 2. The pH of all mediums decreased during 4 weeks and then started to increase. The pH values of W medium was found significantly lower than other mediums. Whey protein content in the medium might promote the growth of microorganisms generating organic acids, which resulted in lower pH levels in W medium. The pH of M medium was the highest during the experiments ($p < 0.05$) and did not change significantly ($p > 0.05$).

Microbiological analysis

Lactobacillus spp. contained in water kefir samples were firstly 6.40, 5.96, 6.61, 6.48 and 7.32 log CFU/mL for S, I, SS, W and M, respectively (Figure 1). The highest increase in *Lactobacillus* spp. was observed in kefir samples fermented in W and M mediums.

Lactococcus spp. contained in water kefir samples were firstly 5.64, 4.63, 6.53, 4.84 and 5.84 log CFU/mL for S, I, M, SS and W, respectively (Figure 2). Similar to *Lactobacillus* spp., the highest increase was found in W medium. *Lactococcus* spp. count of SS medium did not change significantly during the experiments whereas a significant increase was detected in S and I medium for the first 2 weeks. The use of different water has not affected microbial content of water kefir. The yeast content in water kefir samples were ranged between 1.08 and 7.87 log CFU/mL during 4 weeks (Figure 3). Different fermentation mediums did not showed similar yeast counts. The use of different water has affected yeast content of water kefir ($p < 0.05$).

Sensory analysis

The results of sensory panel are shown in Figure 4. Samples were evaluated according for their appearance, odor (ethanol) and taste (fermented, sweetness) after fermentation immediately. For appearance, SS samples showed significantly higher scores while the lowest values were observed for S, I and M samples ($p < 0.05$). The highest odor score was found in W samples while the scores for other samples were not significantly different. S and I samples were selected as the most sweet samples ($p < 0.05$). However sweetness was not detected in M samples by panelists. The fermented taste was detected as the highest in W samples whereas panelists did also not detect fermented taste in M samples. SS samples showed higher scores for fermented taste than S and I samples. The highest overall score belongs to water kefir fermented in W medium and the lowest to M medium.

Conclusion

This study allowed to determine the effect of different water source and whey on water kefir properties namely pH, grain growth, microbial load and sensory properties. The presence of whey in the fermentation medium contributed to weight of growth and microbial content as well as resulting in low pH. The SS and M mediums were not sufficient for good water kefir grain growth. Low water kefir grain growth seemed to be caused by high pH level. The use of whey has been promoted to increase of biomass water kefir grain. The use of different water has affected grain weight. However, the use of different water has not affected microbial content of water kefir. This study will help for the selection of an appropriate medium for water kefir production however, further studies are needed for developing a stable water kefir production process.

References

- Corona O, Randazzo W, Alessandro M, Guarcello R, Nicola F, Erten H, Moschetti G, Settanni L. 2016. Characterization of kefir-like beverages produced from vegetable juices. *J Food Sci Technol.*, 66:572–581.
- da Costa MR, de Alencar ER, Leandro ES, Mendonça MA, Ferreira WFS. 2018. Characterization of the kefir beverage produced from yam (*Colocasia esculenta* L.), sesame seed (*Sesamum indicum* L.) and bean (*Phaseolus vulgaris* L.) extracts. *J Food Sci Technol.*, 55(12):4851–4858.
- Gulitz A, Stadie J, Ehrmann MA, Ludwig W, Vogel RF. 2013. Comparative phylobiomic analysis of the bacterial community of water kefir by 16S rRNA gene amplicon sequencing and ARDRA analysis. *J Appl Microbiol.*, 114:1082–1091.
- Guzel-Seydim Z, Kök-Taş T, Ertekin B, Seydim, AC. 2011. Effect of fat replacers on biomass increase in kefir grains. *J. Dairy Sci.* 94: 1239- 42.
- John SMJ, Deeseenthum S. 2015. Properties and benefits of kefir—a review. *J Sci Technol.*, 37:275–282
- Laureys D, De Vuyst L. 2014. Microbial species diversity, community dynamics, and metabolite kinetics of water kefir fermentation. *Appl Environ Microbiol* 80:2564–2572.
- Laureys D. De Vuyst L. 2016. The water kefir grain inoculum determines the characteristics of the resulting water kefir fermentation process. *J Appl Microbiol.*, 122:719-732.
- Magalhaes KT, Pereira GVD, Campos CR, Dragone G, Schwan RF. 2011. Brazilian kefir: structure, microbial communities and chemical composition. *Braz J Microbiol* 42, 693–702.
- Marsh AJ, O’Sullivan O, Hill C, Ross RP, Cotter PD. 2013. Sequence-based analysis of the microbial composition of water kefir from multiple sources. *FEMS Microbiol Lett* 348, 79–85.
- Meilgaard M, Civille GV, Carr BT. 1999). *Sensory Evaluation Techniques*. 3rd Ed. USA: CRC Press, LLC.
- Moinas M, Horisberger M, Bauer H. 1980. The structural organization of the tibi grain as revealed by light, scanning and transmission microscopy. *Arch Microbiol* 128:157–161.
- Mossel DAA, Corry JEL, Stuijk CB, Baird RM. 1995. *Essential of the Microbiology of Food: A Textbook for Advance Studies*. John Wiley & Sons, Chichester, UK. pp. 224-227.
- Özdemir N, Kök-Taş T, Guzel-Seydim Z. 2015. Effect of *Gluconacetobacter* spp. on Kefir Grains and Kefir Quality. *Food Sci. Biotechnol.*, 24(1): 99-106.
- Puerari C, Magalhes KT, Schwan RF. 2012. New cocoa pul-based kefir beverages: microbiological, chemical composition and sensory analysis. *Food Res Int* 48:634–640
- Randazzo W, Corona O, Guarcello R, Francesca N, Germana MA, Erten H, Moschetti G, Settanni L. 2016. Development of new non-dairy beverages from Mediterranean fruit juices fermented with water kefir microorganisms. *Food Microbiol.*, 54:40–51
- Waldherr FW, Doll VM, Meissner D, Vogel RF. 2010. Identification and characterization of a glucanproducing enzyme from *Lactobacillus hilgardii* TMW 1.828 involved in granule formation of water kefir. *Food Microbiol.*, 27, 672–678.

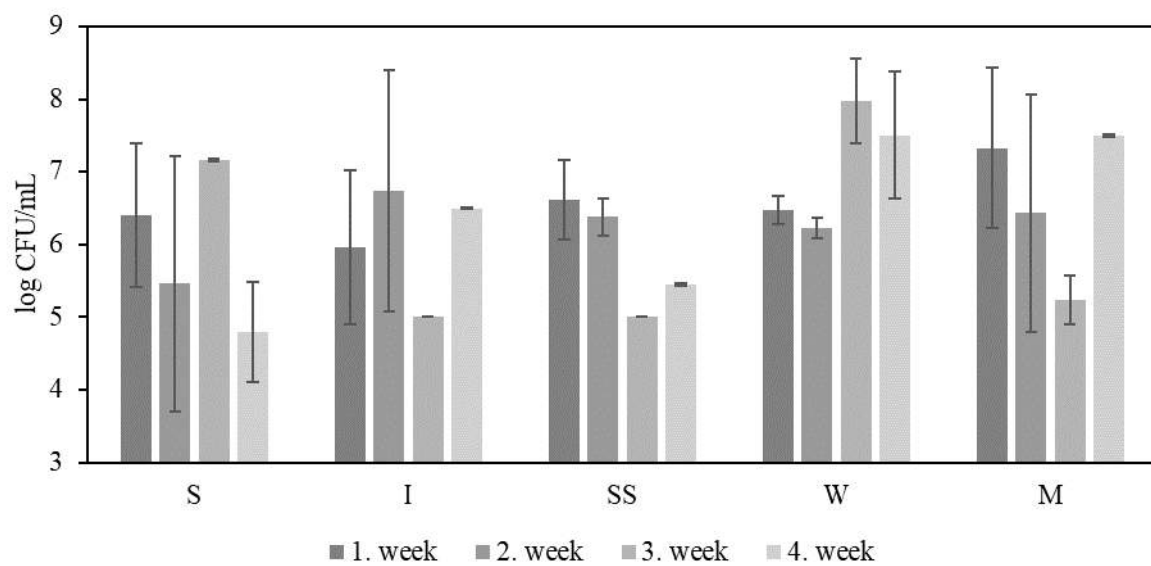


Figure 1. *Lactobacillus* spp. counts of water kefir samples fermented at different mediums during 4 weeks

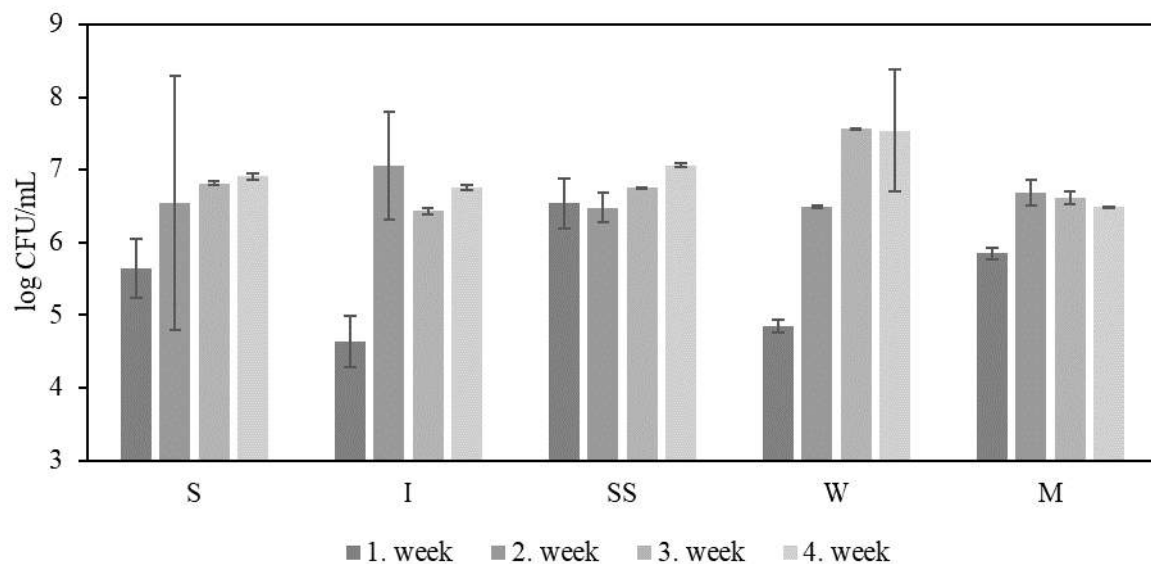


Figure 2. *Lactococcus* spp. counts of water kefir samples fermented at different mediums during 4 weeks

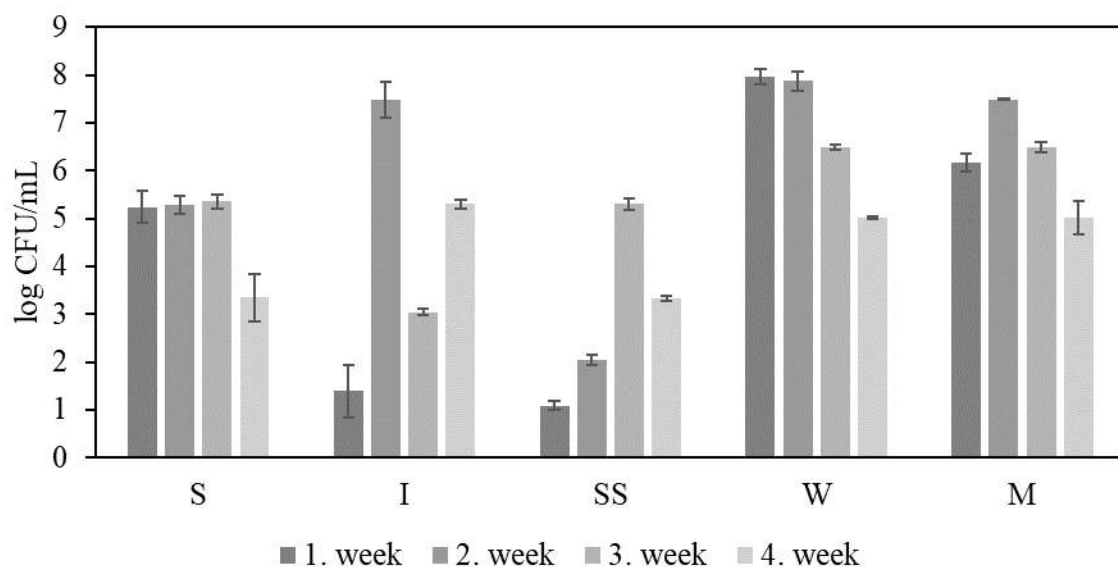


Figure 3. Yeast content of water kefir samples fermented at different mediums during 4 weeks

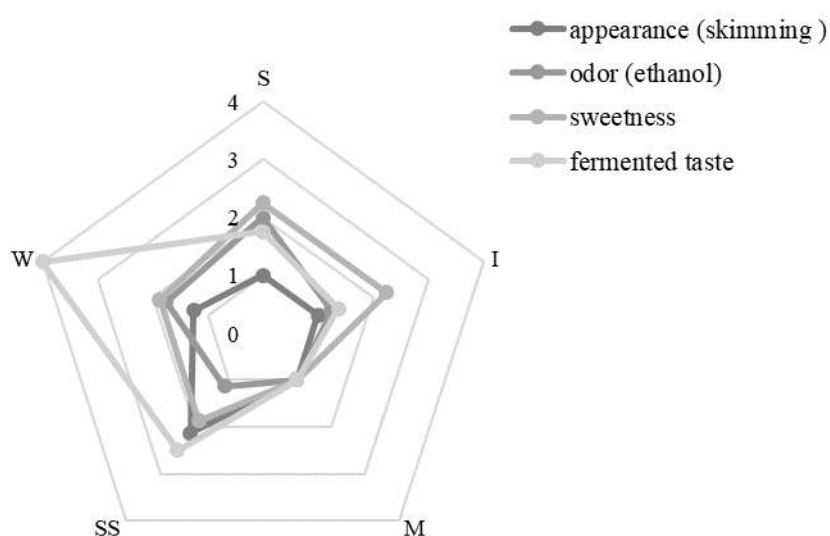


Figure 4. Sensory data for water kefir samples fermented in different medium

Table 1. The changes in weight of water kefir grain during 5 weeks

Sample	Time (week)				
	1	2	3	4	5
S	2.07	2.3	2.14	1.98	2.2
I	2.07	2.18	1.9	1.84	1.91
M	2.06	2.16	1.59	1.55	1.8
SS	2	2.1	2.16	1.97	2.1
W	2.07	2.59	2.8	3.16	3.43

(All values are given as mean, n=3)

Table 2. The changes in pH values of different fermentation mediums during 5 weeks

Sample	Time (week)				
	1	2	3	4	5
S	6.28	6.17	5.61	4.92	5.73
I	6.77	6.84	6.66	5.9	6.94
M	7.42	7.14	7.16	6.9	7.3
SS	6.3	6.3	5.61	5.75	6.21
W	4.46	4.41	4.43	3.98	4.35

(All values are given as mean, n=3)