

Indoor Air Quality, Personal Care Products and Bioherbicides based on Essential Oils

Eda Keskin Uslu¹, Buket Aydeniz-Güneşer²

¹Department of Food Processing, Ezine Vocational School, Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, Türkiye

²Department of Food Engineering, Engineering Faculty, Uşak University, Uşak, Türkiye

Abstract

The unclear content of most essential oils, which are readily available in cosmetic stores, local markets and street bazaars, the lack of a legal framework for upper and lower limits of safe use, the unintentional use by non-specialists ignoring the principles of aromatherapy, and the lack of a legal control and law sanction mechanism to monitor their purity have a negative impact on confidence in aromatherapeutic applications. The aim of this review is to provide a risk assessment of diffusers, personal care products and bioherbicides containing different essential oils marketed to consumers of all ages under the labels natural, organic, herbal, etc.

Key Words: *Essential oil, indoor air quality, personal care products, health risk*

Esansiyel Yağ Temelli İç Mekan Hava Kalitesi, Kişisel Bakım Ürünleri ve Biyoherbisitler

Özet

Kozmetik mağazalarından, yerel marketlerden, semt pazarlarından kolaylıkla temin edilebilen çoğu esansiyel yağın net olmayan içeriği, güvenli kullanım alt ve üst limitlerinin yasal bir çerçevede belirlenmemiş olması, aromaterapi prensipleri göz ardı edilerek alanında uzman olmayan kişilerce bilinçsiz kullanımı, saflıklarını denetlemeye yönelik yasal bir kontrol ve yaptırım mekanizmasının henüz olmaması gibi nedenler, aromaterapotik uygulamalara olan güveni olumsuz yönde etkilemektedir. Bu derlemenin amacı, doğal, organik, bitkisel, naturel vb. sınıflarla her yaşta tüketicinin kullanımına sunulan farklı esansiyel yağları içeren difüzörlere, kişisel bakım ürünlerine ve biyoherbisitlere yönelik bir risk değerlendirmesi yapmaktır.

Anahtar Kelimeler: *Esansiyel yağ, iç mekan hava kalitesi, kişisel bakım ürünleri, sağlık riski*

Giriş

Gelişen ve gelişmekte olan ülkelerde ikamet eden, yarı veya tam zamanlı bir işte çalışan, hatta çalışmayan insanların çoğu zamanlarının büyük bir kısmını kapalı ortamlarda geçirmektedir. 2019'da Çin merkezli olarak ortaya çıkan ve ölümcül bir enfeksiyon olarak tıp literatüründe yerini alan Covid-19 salgını da kapalı mekanlarda geçirilen sürenin artmasına ivme kazandırmıştır. Gün içerisinde çalışmak, dinlenmek, spor yapmak, sohbet etmek, yemek yemek vb. amaçlarla vakit geçirdiğimiz kapalı ortamlardaki hava kalitesinin iyileştirilmesi, halk sağlığı açısından da önem taşımaktadır.

Kapalı ortamdaki hava içeriğinin ve kalitesinin modifiye edilmesinde tüsüler, kokulu mumlar gibi yanıcı kaynaklar tercih edilebilirken, oda spreyleri ve difüzörleri gibi seçenekler de yaygın kullanılmaktadır. Bununla birlikte, bu tür materyaller tarafından ortama salınan uçucu bileşenlerin, kapalı bir mekanda uzun süre solunmasının nelere yol açabileceğine dair endişeler de mevcuttur.

Kirby ve ark. (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, esansiyel yağların solunum yoluyla alınmasının pnömoniye neden olabileceğine dair bir olgu sunulmuştur. Akşamları rahatlamak için esansiyel yağ buharı kokladığını ve ilerleyen saatlerdeki dinlenme sırasında nefes darlığı çektiğini belirten kadın hastada (31 yaş) ilk aşamada, bireyin nefes darlığı şikayetiyle ilişkili olabileceği düşünülen olası nedenler ele alınmıştır. Bu kısımda, hastanın 14 yaşında skolyoz ameliyatı öyküsüne sahip olduğu ve hayatının herhangi bir evresinde sigara ya da elektronik sigara kullanmadığı ifade edilmiştir. Hastanın ilk tanısında, semptomların gece boyunca aerosolize esansiyel yağ kullandıktan sonra başladığı rapor edilirken, göğüs röntgeninde dokulardaki hücreler arası boşluklarda hafif yaygın işaretler gözlenmiştir. Esansiyel yağın daha az sıklıkta kullanılmasının semptomlarda iyileşmeye neden olmadığı belirlenerek, göğüs tomografisi de istenmiş ve radyolojik değerlendirmeler sonucunda akciğerlerde nodüller, interlobüler septal kalınlaşma, tomurcuk halinde ağaç ve minör hava hapsi paterni tespit edilmiştir. Sonuç olarak hastaya hipersensitivite pnömonisi teşhisi konularak, aerosolize esansiyel yağ kullanımını hayatından çıkartması gerektiği tavsiye edilmiştir. Esansiyel yağ kullanımının tamamen kesilmesini takip eden süreçte ise, semptomlar ve radyografik bulguların düzeldiği bildirilmiştir.

WHO (2021), özellikle okullarda bulunan 15 adet uçucu organik bileşene maruz kalmanın sağlık açısından riskli olabileceğini ifade etmektedir. Bu bileşikler formaldehit, asetaldehit, benzen, etilbenzen, ksilen (o, m, p), stiren,



toluen, 1,2,3 trimetilbenzen, 1,4 diklorobenzen, bütül asetat, limonen, α -pinen, tetra ve tri-kloroetilen ve naftalin olarak rapor edilmiş ve olası risklerin, kapalı alanların sık sık havalandırılması veya bu bileşenlerin doğrudan solunmasından kaçınılması ile makul düzeye indirgenebileceği vurgulanmıştır.

Yatıştırıcı ve sakinleştirici özellikleriyle öne çıkan lavanta yağı, dünyanın hemen her kesiminde uzun yıllardır tercih edilmektedir. İn vitro ve in vivo laboratuvar çalışmalarından elde edilen bilgiler, lavanta yağının major uçucu bileşenleri linalool ve linalil asetatın, serotonin taşıyıcısı ve monoamin oksidaz (MAO), γ -aminobutirik asit (GABA) ve N-metil-D-aspartat (NMDA) reseptörleri dahil olmak üzere çeşitli nörofarmakolojik hedeflerle etkileşime girebileceğini belirtmektedir (Donelli ve ark., 2019).

Lavanta yağının masaj yoluyla uygulanmasının da, linalool ve linalil asetatın deriden absorpsiyonla alınmasını sağladığı ve masajdan yalnız 5 dk sonra, her iki bileşenin de kanda tespit edilebilir düzeye eriştiği, en yüksek konsantrasyona 20 dk' da ulaşıldığı ve genellikle masajdan sonraki 90 dk içerisinde her iki bileşenin de kandan elimine edildiği bildirilmiştir (Jäger ve ark., 1992).

Yanak boşluğu olarak da bilinen ağız içi kısmının geçirgenliğinin deriden 4.000 kat daha fazla olduğu ve buradaki emiliminde gastrointestinal sisteme kıyasla 3 ila 9 kat daha fazla olduğu göz önüne alındığında, gargara yapmak vb. amaçlarla direkt ağız içine alınan esansiyel yağların kan dolaşımına hızla girebildiği tespit edilmiştir (Galey ve ark., 1976; Thosar, 2011).

Dünyanın en çok bilinen ve yaygın kullanılan gargaralarından biri olan Listerine, 1879 yılında ilk kez dört esansiyel yağ karışımı olarak formüle edilmiştir. Daha sonra, yağların her biri tek bir bileşenle yer değiştirerek, içerik %25 etanol çözeltisi içerisinde sunulduğundan Listerine artık tıbbi bir bitkisel ürün olarak değerlendirilmemiştir (Vlachojannis ve ark., 2012).

FDA "Reçetesiz İnsan Kullanımına Sunulan Ağız Sağlığı Bakımı İlaç Ürünleri Alt Komitesi" (Subcommittee on Oral Health Care Drug Products for Over-the-Counter Human Use) tarafından 2003 yılında yapılan bir incelemede, Listerine'in etkili ve güvenli olduğu sonucuna varılmış ve bu süreçte yayınlanan çalışmalarda da diş eti iltihabı ve plak oluşumunun önlenmesi için gereken kriterleri sağladığı gözlenmiştir (Vlachojannis ve ark., 2012).

Literatür bulguları Listerine'in ağız sağlığına faydalı olduğu iddiasını desteklerken, başta etanol içeriği olmak üzere, ürünlerdeki bazı bileşenlerin uzun vadeli kullanımının güvenli olduğuna dair endişelerde açıklığa kavuşturulmayı beklemektedir. Araştırmacılar endişeler giderilinceye kadar, yüksek riskli popülasyonların (çocuklar, alkol bağımlıları, etanol metabolizmasında genetik eksiklikleri olan hastalar) ağız sağlığının korunmasında alkol içermeyen gargaraların kullanımını önermektedir (Vlachojannis ve ark., 2012).

Listerin kullanımının güvenliğinin değerlendirilmesi için FDA tarafından yürütülen çalışmalar sonucunda (FDA, 2003);

(i) Her bir esansiyel yağ bileşeninin konsantrasyonunun kendi güvenlik aralığında olması (bir ağız gargarası için % 21.6 ila 26.9 alkollü bir hidroalkolik taşıyıcı içerisinde % 0.092 okaliptol, % 0.042 mentol ve % 0.064 timol kombinasyonu)

(ii) Ürünün uzun (100 yıldan fazla) ve güvenli bir pazarlama geçmişine sahip olması (tüketici şikayetlerinin az olması, satılan her 38.700.000 doz için bir adet yan etki bildirilmiştir)

gibi nedenlerle Listerine'in mukozal irritasyon potansiyelinin minimum olduğu ve esansiyel yağ bileşenlerinin %25 etanol içerisinde sunulmasının da etiket talimatlarına göre kullanıldığında güvenli olduğu sonucuna varılmıştır.

FDA raporundan sonra yayınlanan bir çalışmada ise (Fischman ve ark., 2004), 61 yaşındaki 19 kadın denekte 14 gün boyunca günde üç kez 30 s boyunca 20 ml Listerine ile gargara yapan, bireylerin yumuşak doku muayenelerini gerçekleştirilmiştir. Muayenelerin 7. gününde sadece iki denekte oral mukozal anormallikler tespit edilirken, muayenenin 14. gününde normal görünümlü kolayca silinen asemptomatik bir 'beyazımsı tortudan' gözlenmiş ve sonuç olarak ağız mukozası normal izlenmiştir.

Esansiyel yağ içeren gargaraların ciddi bir yan etki olmaksızın, 6 aya kadar kullanıldığı bazı çalışmalar ise, esansiyel yağların oral alımının sağlık üzerinde olumsuz etkiye neden olmadığını destekler niteliktedir (Sharma ve ark., 2010; Samuels ve ark., 2012).

Listerine dünya çapında en yaygın kullanılan ağız gargaralarından biri olmasına rağmen genotoksitesisi hakkındaki bilginin çok sınırlı olması nedeniyle, genetik çalışmalarda yürütülmüştür.

Türkez ve ark. (2012) tarafından yürütülen bir çalışmada, genetik hastalığın ilerlemesinin doğrudan bir göstergesi kabul edilen son noktalar olarak mikronükleus ve tek hücre jel elektroforez testleri kullanılarak Listerine'nin in vitro genotoksik potansiyeli araştırılmıştır. Çalışma verileri, kontrol grubu ve sadece listerine ile muamele edilen grupların mikronükleus ve tek hücre jel elektroforez testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ($p > 0.05$) göstermiştir. Diğer bir ifadeyle, Listerin kullanımının insan lenfositleri üzerinde genotoksik bir etkisi söz konusu değildir.

Bu konudaki en güncel veri ise 2022 yılında FDA tarafından geçerli bir ürün bildirim sertifikasına sahip olmaması nedeniyle "Listerine coolmint pocket mist"i, satın almamaları ve kullanmamaları konusunda yapılan halk sağlığı uyarısıdır. Nane, okaliptus ve kekik esansiyel yağlarının major bileşenleri menthol, eucalyptol, thymol gibi uçucuları içeriğinde barındıran bu ürün FDA'nın ürün bildirim sürecinden geçmediği için, tüketiciler açısından



potansiyel tehlike taşıdığı ve cilt tahrişi, kaşıntı, anafilaktik şok, organ yetmezliği dahil bazı olumsuz reaksiyonlara yol açabileceği bildirilmiştir (FDA, 2022).

Son yıllarda, kanserden üreme bozukluklarına kadar olumsuz birçok yan etkisi kanıtlanmış olan sentetik herbisitler yerine biyo-bazlı ürünlerin tarımda kullanılması da önem kazanmıştır. β -pinen, farnesen, öjenol, 1,8-sineol, juglon, α -pinen, kafur, limonen, mentol, sitral, karvakrol, timol, geraniol vb. uçucu bileşenler ve elbette bu bileşenleri içeren tüm esansiyel yağların, konsantrasyonlarına bağlı olarak herbisidal aktivite sergilediği ve biyoherbisit olarak değerlendirilebileceği bildirilmiştir (Werrie ve ark., 2020; Maes ve ark., 2021).

Esansiyel yağların biyoherbisit olarak kullanımının sentetik moleküllere kıyasla iki büyük avantajı şu şekilde özetlenebilir (Koul ve ark., 2008);

- (i) Yüksek uçuculuk özellikleri nedeniyle toprak, gıda veya sudaki kalıntıları önemli ölçüde azaltmaları
- (ii) Bileşiminde birkaç etki moduna sahip bileşikler içermesi nedeniyle yabancı ot direnci geliştirme olasılığını azaltmaları.

Tüm bu biyolojik avantajlarına rağmen, esansiyel yağların biyoherbisit olarak kullanım riskleri de muhakkak değerlendirilmelidir. Özellikle esansiyel yağa maruz kalma süresi ve maruz kalma şekline bağlı olarak rapor edilen spesifik riskler söz konusudur. Herbisiti uygulayacak kişinin esansiyel yağ solüsyonunu hazırlaması, tankı doldurması sırasında deri yoluyla temas etmesi akut toksisite nedeniyle, ürünün uygulanması sırasında uçucu kısmın solunması da kronik herbisit zehirlenmesine yol açmaktadır. Bu bakımdan bireyin uygulama şekli (sırt çantalı püskürtme düzeneği, tractor kabininden püskürtme), koruyucu ekipman tercih edip etmemesi, uygulama yapılacak ortam sıcaklığı, rüzgar yönü ve şiddeti gibi iklimsel koşullar da birer risk etmeni olarak değerlendirilmelidir (Mossa, 2016).

Kaynaklar

- Donelli, D., Antonelli, M., Bellinazzi, C., Gensini, G.F., & Firenzuoli, F. (2019). Effects of lavender on anxiety: a systematic review and meta-analysis. *Phytomed.*, 2019; 65:153099. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2019.153099>.
- FDA Advisory No.2022-0974. <https://www.fda.gov/ph/wp-content/uploads/2022/05/FDA-Advisory-No.2022-0974.pdf> (erişim tarihi: 12/03/2024)
- FDA website. 2003. Oral Health Care Drug Products for Over-the-Counter Human Use; Antigingivitis/Antiplaque Drug Products; Establishment of a Monograph, 21 CFR Part 356 [Docket No. 81N-033P], <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2003-05-29/pdf/03-12783.pdf> (erişim tarihi: 12/03/2024)
- Fischman, S.L., Aguirre, A., Charles, & C.H. (2004). Use of essential oil-containing mouthrinses by xerostomic individuals: determination of potential for oral mucosal irritation. *American Journal of Dentistry*, 17(1):23-26.
- Galey, W.R., Lonsdale, H.K., & Nacht, S. (1976). The in vitro permeability of skin and buccal mucosa to selected drugs and tritiated water. *The Journal of Investigative Dermatology.*, 1976; 67:713-17. <https://doi.org/10.1111/1523-1747.ep12598596>.
- Jäger, W., Buchbauer, G., Jirovetz, L., & Fritzer, M. (1992). Percutaneous absorption of lavender oil from a massage oil. *Journal of the Society of Cosmetic Chemists.*, 1992; 43(1):49-54.
- Kirby, M., Fuentes, F., & Giri, B. (2021). Danger in the diffuser: essential oil inhalation induced hypersensitivity pneumonitis. In Tp45. Tp45 Dyspnea and Cough Case Reports (pp. A2371-A2371). American Thoracic Society. https://doi.org/10.1164/ajrcm-conference.2021.203.1_MeetingAbstracts.A2371.
- Koul, O.,; Walia, S.,; & Dhaliwal, G.S. (2008). Essential oils as green pesticides: Potential and constraints. *Biopesticides. International.*, 2008; 4, 63-84.
- Maes, C., Meersmans, J., Lins, L., Bouquillon, S., & Fauconnier, M. L. (2021). Essential oil-based bioherbicides: Human health risks analysis. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(17), 9396. <https://doi.org/10.3390/ijms22179396>.
- Mossa, A.-T. (2016). Green pesticides: Essential oils as biopesticides in insect-pest management. *Journal of Environmental Science and Technology.* 2016, 9, 354-378. <https://doi.org/10.3923/jest.2016.354.378>
- Samuels N, Grbic JT, Saffer AJ, Wexler ID, Williams RC. Effect of an herbal mouth rinse in preventing periodontal inflammation in an experimental gingivitis model: a pilot study. *Compend Contin Educ Dent.* 2012; 33(3):204-6, 209-11
- Sharma NC, Araujo MW, Wu MM, Qaqish J, Charles CH. Superiority of an essential oil mouthrinse when compared with a 0.05% cetylpyridinium chloride containing mouthrinse: a six-month study. *International Dental Journal*, 2010; 60(3), 175-180.
- Thosar, M.M. (2011). Intra oral sprays – An overview. *International Journal of Pharmacy and Life Science.* 2011; (11):1235-46. ISSN: 0976-7126.
- Türkez, H., Togar, B., & Arabaci, T. (2012). Evaluation of genotoxicity after application of Listerine(R) on human lymphocytes by micronucleus and single cell gel electrophoresis assays. *Toxicology Industrial Health*, 28(3): 271-275. <https://doi.org/10.1177/0748233711410918>.





- Vlachojannis, C., Winsauer, H., & Chrubasik, S. (2013). Effectiveness and safety of a mouthwash containing essential oil ingredients. *Phytotherapy Research*, 27(5), 685-691. <https://doi.org/10.1002/ptr.4762>.
- Werrie PY, Durenne B, Delaplace P, Fauconnier M.L. (2020) Phytotoxicity of essential oils: Opportunities and constraints for the development of biopesticides. A review. *Foods*, 2020; 9, 1291. <https://doi.org/10.3390/foods9091291>.
- World Health Organization (WHO). "Literature review on chemical pollutants in indoor air in public settings for children and overview of their health effects with a focus on schools, kindergartens and day-care centres: supplementary publication to the screening tool for assessment of health risks from combined exposure to multiple chemicals in indoor air in public settings for children" (2021).

