

A Comprehensive Assessment of Fertilization Strategies for Managing *Pectobacterium* and *Dickeya* Infections and Their Impacts on Plant Health and Productivity in Tomato

Aysegul Gür¹, İbrahim Isse Ali^{1,2}, Kubilay Kurtuluş Baştaş^{1,*}

¹Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Selçuk University, Campus, Konya, Türkiye

²Zamzam University of Science and Technology, Faculty of Agriculture, Mogadishu, Somalia

Abstract

Soft rot diseases caused by *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* and *Dickeya solani* represent some of the most destructive bacterial diseases affecting vegetable production worldwide. Their extensive host range, remarkable capacity for tissue maceration, and ability to cause severe pre- and post-harvest losses make them major constraints to sustainable crop production. Furthermore, climate change-associated environmental conditions, particularly elevated temperatures and increased humidity, are expected to enhance pathogen aggressiveness and disease incidence, thereby posing growing threats to crop productivity, food security, and agricultural sustainability. In the present study, the effectiveness of six fertilizer treatments, including organomineral, mineral, micronutrient, organic, and biostimulant-based formulations, was investigated for their ability to suppress soft rot disease development and improve yield-related parameters in tomato plants artificially inoculated with the pathogens. Disease severity assessments revealed substantial reductions in all fertilizer-treated plants compared with the untreated control, with suppression rates reaching 80.92% and 84.27% for *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* and *D. solani*, respectively. Disease severity values under fertilizer applications ranged from 32.13% to 34.29%, whereas significantly higher disease levels were observed in untreated plants. Among the evaluated treatments, micronutrient fertilization exhibited the most promising overall performance by simultaneously reducing disease severity and enhancing yield-associated characteristics. Statistical analyses confirmed that all fertilizer applications significantly decreased disease severity compared with the control treatment ($p \leq 0.05$). These findings demonstrate that sustainable fertilization strategies can serve as an effective component of integrated disease management programs by strengthening plant health and enhancing resistance against destructive bacterial pathogens. Beyond their role in disease suppression and yield improvement, such practices contribute to reducing dependence on synthetic chemical inputs, maintaining soil biological functionality, improving resource-use efficiency, and mitigating the environmental impacts of agricultural production. Consequently, the adoption of sustainable fertilization approaches offers a promising pathway toward climate-resilient, environmentally responsible, and economically viable tomato production systems capable of meeting future food security challenges.

Keywords: tomato, plant resistance, sustainability, environmental health, climate change

Domateste *Pectobacterium* ve *Dickeya* Bakteriyel Etmenlerine Karşı Gübreleme Stratejilerinin Bitki Sağlığı ve Verimlilik Üzerine Etkilerinin Bütüncül Olarak Değerlendirilmesi

Özet

Yumuşak çürüklük hastalığına neden olan *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* ve *Dickeya solani* etmenleri, yüksek tahripkar potansiyelleri, geniş konukçu dizileri ve hasat öncesinden depolama aşamasına kadar devam eden ekonomik kayıpları nedeniyle dünya sebze üretiminde en kritik bakteriyel patojenler arasında yer almaktadır. Bu bakterilerin iklim değişikliğiyle ilişkili yüksek sıcaklık ve aşırı nem koşullarında daha agresif salgınlar oluşturabilmesi, yalnızca verim ve kalite kayıplarını değil, aynı zamanda gıda güvenliği, üretim sürdürülebilirliği açısından domateslerde stratejik bir tehdit oluşturmaktadır. Yürütülen çalışmada, farklı besinsel içeriklere sahip 6 ticari gübrenin (2 adet organomineral, 1 mineral, 1 mikroelement, 1 organik ve 1 biyostimülant içerikli) yumuşak çürüklük hastalıklarına karşı etkileri değerlendirilmiş, bu amaçla hastalık etmeni inokule edilmiş domates bitkilerinin yüzde hastalık şiddeti ve bazı verim parametrelerine etkileri belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre; *Pectobacterium* ve *Dickeya* enfekteli bitkilerdeki yüzde hastalık şiddetleri kontrol bitkilerde sırasıyla %80,92 ve %84,27 iken en başarılı bulunan bir organomineral içerikli gübre uygulamasında yüzde hastalık şiddetleri sırasıyla %32,13 ve %34,29 olarak belirlenmiştir. Gerek yüzde hastalık şiddetleri gerekse bitki verim parametreleri dikkate alındığında yine en başarılı gübrenin etkinliği %40-60 arasında değişmiştir. Diğer tüm gübre uygulamalarında kontrollere kıyasla istatistiki olarak ($p \leq 0,05$) önemli düzeyde başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Domates yetiştiriciliğinde farklı gübre türlerinin hastalık şiddeti ve verim parametreleri üzerindeki etkilerinin ortaya konulması, yalnızca daha yüksek ve kaliteli üretim hedeflerine hizmet etmekle kalmayıp; bitki sağlığını güçlendiren, kimyasal girdilere bağımlılığı azaltan, toprak ekosisteminin biyolojik işlevselliğini koruyan ve sera gazı emisyonlarını düşürerek iklim değişikliğine uyumu destekleyen sürdürülebilir tarım stratejilerinin geliştirilmesine önemli katkılar sağlayacak, böylece insan sağlığı, çevresel güvenlik ve gelecek nesiller için dirençli tarımsal üretim sistemlerinin oluşturulmasına bilimsel bir temel sunacaktır.

Anahtar kelimeler: domates, bitki direnci, sürdürülebilirlik, çevre sağlığı, iklim değişikliği

