

ID: 748

Comparative Study of Biological Control Agents against Common Bacterial Blight Disease in Dry Beans

Ibrahim Isse Ali^{1*} Hafsah Mahmoud Akraym² Kubilay Kurtulus Bastas^{3,*}

¹Faculty of Agriculture, Zamzam University of Science and Technology, Mogadishu, Somalia

²Department of Botany, Faculty of Science, Omar Al-Mukhtar University, AL beyda, Libya

³Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Selcuk University, Campus/Konya, Turkey

*Corresponding author: kbastas@selcuk.edu.tr

Abstract

Bean (*Phaseolus vulgaris*) is widely grown crops with high nutritional and commercial value that are staples on several continents. However, common bacterial blight (CBB), which is caused by *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* is one of the most critical seed-borne destructive diseases of beans, having a major adverse effect on dry bean production, resulting in yield and quality losses. This study was conducted to examine the efficacy of biological control agents and a copper-based treatment in managing CBB under *in vitro* and *in planta* controlled conditions. In this study, various bacterial treatments, including *Bacillus subtilis* (Bs), *Pseudomonas fluorescens* (Ps), and a mixed treatment (Bs+Pf), were tested and compared to copper hydroxide (Ch) and control treatments. Disease incidence, disease severity index, and plant growth parameters such as plant height, number of leaves, root length, and weight, were evaluated to determine the effectiveness of each treatment. According to the results, there was a significant difference among treatments ($p<0,01$), as Bs demonstrated efficient *in vitro* inhibition (34.00 mm) and achieved 71% disease control in the *in planta* study. In the *in planta* study, the mixed treatment of Bs+Pf was the most significant among all treatments, reducing CBB to 10.33 and controlling the disease by 83.94%. Additionally, it inhibited the pathogen *in vitro* with a zone of inhibition measuring 23.66 mm. In comparison, Pf and the Ch control achieved 58.00% and 65.80% disease control, respectively. The mixed treatment yielded the greatest plant height (71.33 cm), while Bs produced the highest number of leaves (69.00) and the longest root length (19.00 cm). These findings underscore that integrating beneficial bacterial strains, particularly the combination of Bs and Pf, has strong potential as an eco-friendly alternative to pesticides for managing CBB in dry beans.

Keywords: *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, biological control, *Bacillus*, *Pseudomonas*, bean

Kuru Fasulyelerde Yaygın Bakteriyel Yanıklık Hastalığına Karşı Biyolojik Kontrol Ajanlarının Karşılaştırmalı Çalışması

Özet

Fasulye (*Phaseolus vulgaris*), birçok kıtada temel gıda maddesi olan, yüksek besin ve ticari değere sahip, yaygın olarak yetiştirilen bir üründür. Bununla birlikte, *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*'nin neden olduğu yaygın bakteriyel yanıklık (CBB), kuru fasulye üretimi üzerinde büyük olumsuz etkiye sahip olan ve verim ve kalite kayıplarına yol açan, fasulyelerin en kritik tohum kaynaklı tahripkar hastalıklarından biridir. Bu çalışma, biyolojik kontrol ajanlarının ve bakır bazlı bir uygulamanın, *in vitro* ve *in planta* kontrollü koşullar altında CBB'yi yönetmedeki etkinliğini incelemek için yürütülmüştür. Bu çalışmada, *Bacillus subtilis* (Bs), *Pseudomonas fluorescens* (Ps) ve karışım bir uygulama (Bs+Pf) dahil olmak üzere çeşitli bakteriyel uygulamalar test edilmiş ve bakır hidroksit (Ch) ve kontrol uygulamalarıyla karşılaştırılmıştır. Her bir uygulamanın etkinliğini belirlemek için hastalık insidansı, hastalık şiddeti endeksi ve bitki boyu, yaprak sayısı, kök uzunluğu ve ağırlığı gibi bitki büyüme parametreleri değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre, uygulamalar arasında önemli bir fark ($p<0,01$) bulunmuş, Bs *in vitro* da önemli inhibisyon göstermiş (34,00 mm) ve *in planta* çalışmada %71 hastalık kontrolü sağlamıştır. *In planta* çalışmasında, Bs+Pf'nin uygulaması tüm uygulamalar arasında en önemli olanıydı, CBB hastalık şiddetini 10,33'e düşürerek ve hastalığı %83,94 oranında kontrol etmiştir. Karşılaştırma olarak, Pf ve Ch kontrolü sırasıyla %58,00 ve %65,80 hastalık kontrolü sağlamıştır. Karışım uygulama en uzun bitki boyunu (71,33 cm), Bs ise en fazla yaprak sayısını (69,00) ve en uzun kök uzunluğunu (19,00 cm) sağlamıştır. Bu bulgular, özellikle Bs ve Pf kombinasyonu olmak üzere faydalı bakteri türlerinin entegre edilmesinin, kuru fasulyelerde CBB'yi yönetmek için pestisitlere çevre dostu bir alternatif olarak güçlü bir potansiyele sahip olduğunu vurgulamaktadır.

Anahtar kelimeler: *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, biyolojik kontrol, *Bacillus*, *Pseudomonas*, fasulye

