

ID: 178

## Effectiveness of Phosphorus acid, *Bacillus subtilis* and Commonly Used Copper Compounds in the Control of Fire Blight on Apple cv. Gala with M9 Rootstock

Aysegul Gur, Kubilay Kurtulus Bastas\*

Selcuk University, Faculty of Agriculture Dept. of Plant Protection, Campus/Konya/Türkiye

### Abstract

Necrogenic Gram-negative bacterium *Erwinia amylovora*, which causes economic losses especially in pome fruits such as apple, pear, quince and loquat, some berries and many ornamental plants, causes fire blight disease. Copper compounds are used extensively in disease control programs and they can cause toxic problems in terms of plant and environmental health. In addition, the formation of resistance to copper in the pathogen is frequently observed. In this study, plant activator Phosphorus acid and biological control agent *Bacillus subtilis*, and 3 different copper compounds, Copper sulfate, Copper oxychloride and Copper hydroxide which are commonly used against *E. amylovora*, on apple cv. Gala with M9 rootstock were evaluated comparatively. When the new season shoot lengths of 3-year-old plants with homogeneous growth reached 20-25 cm, chemicals and *B. subtilis* were applied first time before one week ago from the pathogen inoculation, and after 2 times with 1 week intervals. The youngest two leaves at tips of actively growing terminal plant shoots were inoculated by cutting off using scissors dipped in suspension of *E. amylovora* str. EaARADY5 containing  $10^8$  CFU ml<sup>-1</sup>. Disease assessments were made after the disease severity (%) was determined on the basis of shoot blight after symptom development of the disease stopped, and the results were found to be statistically significant ( $p<0.05$ ). According to the findings, while the highest effect was obtained by copper oxychloride with 69% effectiveness among all applications, the lowest effectiveness was obtained with 43.5% copper sulfate. It has been revealed that the use of the most effective of the copper compounds in field applications will result in less exposure to chemicals in terms of human and environmental health, and that *B. subtilis* and phosphorous acid can be used significantly in the integrated control of fire blight.

**Keywords:** fire blight, control, copper, plant defence

### M9 Anaçlı Gala Çeşidi Elmaların Ateş Yanıklığı Mücadelesinde Fosforoz Asit, *Bacillus subtilis* ve Yaygın Olarak Kullanılan Bakır Bileşiklerinin Etkililiği

Özellikle elma, armut, ayva ve yenedünya gibi yumuşak çekirdekli meyvelerde, bazı meyvelerde ve birçok süs bitkisinde ekonomik kayıplara neden olan nekrojenik gram-negatif bakteri *Erwinia amylovora* ateş yanıklığı hastalığına neden olmaktadır. Bakır bileşikleri hastalık kontrol programlarında yoğun olarak kullanılmakta olup, bitki ve çevre sağlığı açısından toksik sorunlara yol açabilmektedir. Ayrıca patojende bakıra karşı direnç oluşumu da sıklıkla gözlenmektedir. Bu çalışmada, M9 anaçlı ile elma cv. Gala üzerinde bitki aktivatörü Fosforoz asit ve biyolojik mücadele ajanı *Bacillus subtilis* ile *E. amylovora*'ya karşı yaygın olarak kullanılan 3 farklı bakır bileşiği, Bakır sülfat, Bakır oksiklorür ve Bakır hidroksit karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Homojen gelişim gösteren 3 yaşındaki bitkilerde yeni sezon sürgün boyları 20-25 cm'ye ulaştığında kimyasallar ve *B. subtilis* ilk kez patojenin inokulasyonundan bir hafta önce, sonra 1 hafta arayla 2 kez uygulanmıştır. Aktif olarak büyüyen terminal bitki sürgünlerinin uçlarındaki en genç iki yaprak,  $10^8$  hücre ml<sup>-1</sup> içeren *E. amylovora* str. EaARADY5 süspansiyonuna batırılmış makas kullanılarak kesilerek aşılanmıştır. Sürgün yanıklığı bazında hastalığın belirti gelişimi durduktan sonra hastalık şiddeti (%) belirlenerek hastalık değerlendirmeleri yapılmış ve sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Bulgulara göre tüm uygulamalar içerisinde en yüksek etki %69 etkinlikle bakır oksiklorür ile elde edilirken, en düşük etkinlik %43,5 bakır sülfat ile sağlanmıştır. Bakır bileşiklerinden en etkilisinin saha uygulamalarında kullanılmasının insan ve çevre sağlığı açısından kimyasallara daha az maruz kalınmasını sağlayacağı, *B. subtilis* ve fosforoz asidinin ateş yanıklığının entegre kontrolünde önemli ölçüde kullanılabileceği ortaya konulmuştur.

**Anahtar kelimeler:** ateş yanıklığı, mücadele, bakır, bitki savunması

