

Aşılı Asma Fidanlarının Vegetatif Büyümesine Bazı Mikroorganizmalar ile Bitki Büyüme Aktivatörlerinin Etkileri

Zeki Kara¹, Muhammet Burak Atasever²

¹: Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 420079 Konya

²: Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı 420079 Konya

e-posta : zkara@selcuk.edu.tr

Özet

Türkiye 462396 ha bağ alanı ve 4185126 ton yaş üzüm üretimi ile önemli bağıcılıklar arasındadır. Uluslararası pazara kuru (506.5 milyon \$) ve sofralık (175 milyon \$) üzüm arzı ile yıllık 681.5 milyon \$ gelir sağlamaktadır. Bağcılığımızın sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla, bağın ekonomik ömrünün 40 yıl, dikim mesafesinin 3 x 2 m öngörüldüğünde; 40 yılda tüm bağların yenilenebilmesi için yıllık 11560 ha bağ tesisi gerekmektedir. Bu hesaba göre Türkiye asma fidanı gereksinimi, fidan başına 6 m² alan hesabıyla, 19.27 milyon adet yıl⁻¹ düzeyindedir. Bağları hastalık ve zararlılardan korumak, ürün verim ve kalitesini ile bitki gelişimini artırmak için kullanılan mikroorganizmaların etkinlikleri türler ve suşlar düzeyinde ve uygulandıkları bitkisel materyale göre farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmada, 41 B anacı üzerine aşılı Alphonse Lavallée sofralık üzüm çeşidi fidanlarının vegetatif gelişmesine, bazı mikroorganizma ve bitki aktivatörlerinin etkileri sera ortamında tüplü fidanlara uygulanarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, asma fidanı kalitesinin iyileştirilmesinde faydalı mikroorganizmalar ve bunların bitki büyüme aktivatörleri ile kombine uygulamaları ümitvar görünmektedir. Ancak, kombine uygulamalar yerine tekli uygulamaların daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Asma fidanı, faydalı mikroorganizmalar, bitki aktivatörleri, fidanı kalitesi

Effects of Some Microorganisms and Plant Growth Activator Applications on Grafted Grapevine Saplings Vegetative Growth

Abstract

Turkey with 462396 ha of vineyards area surface, and 4185126 tons of fresh grape production is among the most important producer countries. By supply of raisins (\$ 506.5 million) and table grape (\$ 175 million) to the international market is provide \$ 681.5 million annual income yearly. Sustainability of the current level of our vineyards are being, the economic life of 40 years, 3 x 2 m of row distance and in order to renew get in the 40 years had to be renewed all our 462396 ha vineyards when is required to 11560 ha vineyard renew annual basis. This area saplings requirements is 19.27 million per year level with 6 m² area surface each vinestock. Activity of microorganisms used to protect vineyards from harmful diseases and to increase yield, quality and plant growth varies by the applied genus and strains of microorganisms, and type of plant materials. In this study, effects of certain microorganisms and plant activators applications on vegetative growth of Alphonse Lavallée table grape variety potted saplings grafted onto 41 B rootstock were evaluated in the greenhouse condition. Consequently, the improvement of the quality of saplings by useful microorganisms and their combined application with plant growth activators appear promising. However, it was found that the combined application instead of a single application would be more appropriate results.

Keywords: Vine sapling, useful microorganisms, plant activators, plant quality

Giriş

Türkiye 462396 ha bağ alanı ve 4185126 ton yaş üzüm üretimi ile önemli bağıcılıklar arasındadır. Uluslararası pazara arz ettiği kuru (506.5 milyon \$) ve sofralık (175 milyon \$) üzümden yıllık 681.5 milyon \$ gelir sağlamaktadır. Bağcılığımızın sürdürülebilirliği için, bağın ekonomik ömrünün 40 yıl, dikim mesafesinin 3 x 2 m ve 40 yılda tüm bağ alanlarımızın yenilenme ihtiyacı dikkate alındığında 462396 ha bağ alanının 40 yılda

yenilenebilmesi için yıllık olarak 11560 ha bağ tesisi gerekmektedir. Bu alanın fidan gereksinimi, fidan başına 6 m² alan hesabı ile 19.27 milyon adet yıl⁻¹ düzeyindedir.

Bağcılıkta verim ve kalitede iyileşmenin sağlanması için asma anaçları ve üzüm çeşitleri ile başarılı simbiyotik ilişkiler kurabilen mikroorganizmaların tespiti ve pratikte uygulamaya konulmaları sürdürülebilir bağcılık uygulamaları olarak giderek çok daha önemli hale gelmektedir. Bağda hastalık ve zararlılardan

korunmak, verim, kalite ve bitki gelişmesini artırmak için kullanılan mikroorganizmaların etkinlikleri türler ve suşlar düzeyinde ve uygulandıkları bitkisel materyale göre farklılıklar göstermektedir.

Osu (*Bacillus subtilis*, OSU 142)'nun aşı başarısı ve köklenme oranında artışa neden olduğu belirlenmiştir (Köse ve ark., 2003).

Trichoderma izolatlarınca üretilen sekonder metabolitlerin oksin benzeri bileşikler olarak görev yapabildiği (Kleifeld ve ark., 1992); bitki gelişimini artırdığı (Benitez ve ark., 2004) bu izolatlarca üretilen glukonik, sitrik, fumarik asit gibi organik asitlerin toprak pH'sını düşürdüğü, bitki metabolizmasında Mn, Mg, Fe, P çözünmesinde rol aldığı (Altomare ve ark., 1999; Benitez ve ark., 2004) bildirilmektedir. Bağ mildiyösüne *Plasmopora viticola* karşı *T. harzianum* T39'un etkili olduğu (Perazzolli, 2008) ve topraktaki organik besinlerin aktivitesini etkilediği belirlenmiştir (Hoitink ve Boehm, 1999). Elma kara leke mücadelesinde erken dönemde Isr'nin tek *Bacillus subtilis* (Os)u'ün vişnede bitki gelişimini teşvik ettiği ve önemli verim artışı sağladığı (Arıkan, 2012), *Agrobacterium rubi* (A18) ve Osu uygulamalarının kivi (Ercişli ve ark., 2003) ve elmada (Karakurt ve ark., 2010) vegetatif gelişmeyi artırdığı bildirilmiştir.

Bu çalışmada, 41 B (*Vitis vinifera* L. x *Vitis berlandieri* Planch.) anacı üzerine aşılı Alphonse Lavallée sofralık üzüm çeşidi tüplü fidanlarının vegetatif gelişmesine bazı mikroorganizmalar [A18 (*Agrobacterium rubi*), Osu (*Bacillus subtilis*), Sd (*Trichoderma* spp.)] ile bitki büyüme aktivatörleri (Isr ve Cs) ve bunların kombine (Sd+ Cs, A18 + Cs, Osu + Cs) etkileri sera ortamında incelenmiştir. (Hoitink ve Boehm, 1999). Elma kara leke mücadelesinde erken dönemde Isr'nin tek başına kullanımının Cs'ye göre daha etkili olduğu (Boyraz ve ark., 2006); Cs ve Isr uygulamalarının çilek (Çakırbey, 2007) ve elmada (Özkan ve ark., 2009) verim artışı sağladığı bildirilmiştir.

Bacillus subtilis (Osu)'ün vişnede bitki gelişimini teşvik ettiği ve önemli verim artışı sağladığı (Arıkan, 2012), *Agrobacterium rubi* (A18) ve Osu uygulamalarının kivi (Ercişli ve ark., 2003) ve elmada (Karakurt ve ark., 2010) vegetatif gelişmeyi artırdığı bildirilmiştir.

Bu çalışmada, 41 B (*Vitis vinifera* L. x *Vitis berlandieri* Planch.) anacı üzerine aşılı Alphonse Lavallée sofralık üzüm çeşidi tüplü fidanlarının vegetatif gelişmesine bazı mikroorganizmalar [A18 (*Agrobacterium rubi*), Osu (*Bacillus subtilis*), Sd (*Trichoderma* spp.)] ile bitki büyüme aktivatörleri (Isr ve Cs) ve bunların kombine (Sd+ Cs, A18 + Cs, Osu + Cs) etkileri sera ortamında incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Denemede, sera ortamında, aşılı tüplü fidanlara faydalı mikroorganizmalar ile bitki aktivatörleri yapraktan uygulanarak etkileri tespit edilmiştir.

Isr [(ISR2000), (*Lactobacillus acidophilus*)]: Etkili madde olarak *Lactobacillus acidophilus*, maya ekstraktı, bitki ekstraktı ve benzoik asit içermektedir. Bitkinin kendisinde var olan ancak normal koşullarda her zaman ortaya çıkmayan doğal savunma mekanizmasını harekete geçirdiği hastalıklara, strese direnç, verim ve kalitede artış sağlayan, çevreye dost bir organik ürün (Kiracı, 2007) olarak tanımlanmaktadır.

Cs (Cropset): Hastalıklara, strese direnç, verim, kalitede artış, bitki büyümesi ve klorofil içeriğinde iyileşme sağlamaktadır (Tosun ve Turan, 2011).

Osu [(OSU 142), (*Bacillus subtilis*)]: Bitki büyümesini teşvik edici fitohormonların üretiminde, fosfat çözünürlüğü ve hareketliliğinde, siderofor üretiminde, ACC deaminaz üretimi ile etilen sentezinin azaltılmasında, N fiksasyonunda, peroksidaz aktivitesinde, kitinaz üretiminde ve patojenlere karşı sistemik direnç sağlanmasında etkili (Idris ve ark., 2007) olduğu bildirilmektedir.

A18 (*Agrobacterium rubi*): Bitkilerde oksin (IAA, IBA) sentezi ve köklenmeyi artırdığı (Ercişli ve ark., 2003), nekroz oluşumunu azalttığı (Bazzi ve ark., 1999) bildirilmektedir.

Sd (Simderma): *Trichoderma harzianum* (KUEN 1585) suşu içeren preparat, bitkilerle simbiyoz oluşturup bitki köklerini kaplayarak bitki gelişimine katkıda bulunduğu (Vinale ve ark., 2006) bildirilmektedir.

Metot

Çalışma 3 tekerrürlü tesadüf parselleri deneme deseninde, her parselde 5 bitki olacak şekilde düzenlenmiştir. Denemeden elde edilen

sayısal değerlere varyans analizi uygulanmıştır. Aşılı asma fidanı ile ilgili ölçüm ve sayımlarda TS 3981 numaralı aşılı asma fidanı standartları esas alınmıştır.

Boğum sayısı (adet), aşı noktası çapı (mm), sürgün uzunluğu (cm), boğum arası çapı (mm), yaprak N (%) ve klorofil içeriği (mg kg^{-1}); Anaç çapı (mm), kök sayısı (adet), kök uzunluğu (cm), kök çapı (mm), kök yaş ağırlığı (g), kök kuru ağırlığı (g), kök gelişme düzeyi değerleri tespit edilerek değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Sürgün Vegetatif Gelişmesi, Yaprak N ve Klorofil İçeriğine Etkiler

İncelenen tüm kriterlere uygulamaların etkileri önemlidir (Çizelge1). Boğum sayısı kontrolde 36.27 adet olarak belirlenirken Sd uygulamasında 41.4, Cs uygulamasında 33.53 adet olarak tespit edilmiştir. Sd ve A18 tek başına uygulandıklarında yüksek boğum sayısı değerleri verirken Cs ile uygulandığında etki nispeten azalmıştır. Osu'nun boğum sayısına etkisi Cs ile birlikte uygulandığında artmıştır. Cs tek başına uygulandığında elde edilen en düşük boğum sayısı Sd, Osu ve A18 ile birlikte uygulandığında her defasında artış yönünde olmuştur.

Aşı noktası çapı 20.04 mm (A18 + Cs) ile 16.64 mm (Osu + Cs) arasındadır. Kontrol değeri 19.71 mm'dir. Sd (19.60 mm), A18 (19.31 mm), Sd + Cs (19.24 mm), Osu (18.92 mm), Cs (17.72 mm), Osu + Cs (16.64 mm) kontrolden daha düşük değerler vermişlerdir. A18 + Cs ve Isr (19.83 mm) uygulaması en yüksek aşı noktası çapı değerlerini vermişlerdir. Isr ve A18 tek başına uygulandıklarında yüksek aşı noktası çapı değerleri verirken A18'in tek başına uygulandığındaki etkisi Cs ile uygulandığında artmıştır. Diğer taraftan Osu ve Sd tek başına uygulandıklarında elde edilen aşı noktası çapı kontrolden daha düşük olup Cs ile birlikte uygulandığında daha da azalma tespit edilmiştir.

Sürgün uzunluğu değerleri 208.87 cm (Sd) ile 152.67 cm (Isr) arasında tespit edilmiştir. Kontrolün değeri 163.27 cm'dir. Cs (154.73 cm) ve Isr (152.67 cm) kontrolden daha düşüktür. Sd uygulaması en yüksek sürgün uzunluğu verirken bunu A18 (188.33 cm), Osu + Cs (184.07 cm), A18 + Cs (181.93 cm), Sd + Cs (180.13 cm) ve Osu (170.53 cm) uygulamaları

izlemiştir. Sd ve A18 tek başına uygulandıklarında yüksek sürgün uzunluğu değerleri verirken Cs ile uygulandığında etki nispeten azalmıştır. Osu, Cs ile birlikte uygulandığında etkisi artmıştır. Cs'nin düşük sürgün uzunluğu etkisi Sd, Osu ve A18 ile birlikte uygulandığında her defasında farklı olmak üzere tümünde de artış yönünde olmuştur.

Boğum arası çapı değerleri 5.81 mm (Sd) ile 4.67 mm (Osu) arasındadır. Kontrolün değeri 5.46 mm'dir. Cs (4.73 mm), Osu (4.67 mm), Osu + Cs (4.97 mm), A18 (5.11 mm), A18 + Cs (5.18 mm) ve Sd + Cs (4.79 mm) kontrolden daha düşük boğumlar arası çapına sahip olmuşlardır. Sd ve Isr (5.56 mm) uygulaması en yüksek boğum arası çapı değeri vermiştir. Sd ve Isr tek başına uygulandıklarında yüksek boğum çapı verirken Sd, Cs ile uygulandığında etki azalmıştır. Osu ve A18'in tek başına uygulandıklarındaki etkileri, Cs ile uygulandıklarında artmıştır. Cs tek başına uygulandığında elde edilen en düşük boğum çapı Sd, Osu ve A18 ile birlikte uygulandıklarında her defasında farklı olmak üzere tümünde de artış yönünde olmuştur.

Yaprak N kapsamı %1.46 (A18 + Cs) ile %0.83 (Osu + Cs) arasında gerçekleşmiştir. Kontrolün değeri %1.1 olarak kaydedilmiştir. Osu + Cs (%0.83) ve Sd (%0.96), kontrolden daha düşük N değerine sahip olurken Sd + Cs (%1.1) ve Osu (%1.1) kontrol ile aynı N değerine sahip olmuşlardır. A18 + Cs en yüksek N değerine sahiptir ve bunu Isr (%1.33), Cs (%1.33) ve A18 (1.26) izlemiştir. Cs, Isr ve A18 tek başına uygulandıklarında yüksek N değerleri vermişlerdir. A18 ve Sd'nin tek uygulandıklarındaki etki Cs ile birlikte uygulanınca artarken, Osu'nun tek başına uygulandığındaki etkisi ise Cs ile birlikte uygulanınca azalmıştır. Diğer taraftan Cs'nin yalnız uygulanmasıyla elde edilen yüksek azot değeri etkisi Sd ve Osu ile birlikte uygulandığında her defasında farklı olmak üzere tümünde azalma yönündedir. Bununla birlikte A18 ile uygulandığında ise artış tespit edilmiştir.

Sürgün ucundan itibaren 3. ve 4. yaprakların klorofil değerleri 31.39 mg kg^{-1} (Cs) ve 27.77 mg kg^{-1} (Osu + Cs) arasındadır. Kontrolde bu değer 32.77 mg kg^{-1} olarak kaydedilmiştir. Tüm uygulamaların değerleri kontrolden daha düşüktür. Uygulamalardan en yüksek değere Cs sahip olurken bunu Sd (30.99

mg kg⁻¹), Sd + Cs (30.88 mg kg⁻¹), Osu (30.14 mg kg⁻¹), Isr (29.74 mg kg⁻¹), A18 (29.24 mg kg⁻¹), A18 + Cs (27.96 mg kg⁻¹), Osu + Cs (27.77 mg kg⁻¹) izlemiştir. Sd, A18 ve Osu tek başına uygulandıklarındaki klorofil değerleri Cs ile uygulanmalarına göre azalmıştır.

Kök Vegetatif Gelişmesine Etkileri

Kök gelişimine uygulamaların etkileri incelenen tüm parametrelerde önemlidir (Çizelge 2). Anaç çapı değeri 11.07 mm (Sd) ile 9.15 mm (Osu + Cs) arasında kaydedilmiştir. Kontrolde 10.35 mm'dir. Cs (9.76 mm), Sd + Cs (10.22 mm), Osu + Cs (9.15 mm) ve Isr (9.76 mm), kontrolden daha düşük anaç çapına sahip olmuşlardır. Sd en yüksek anaç kalınlığı değeri verirken bunu A18 (10.51 mm), A18 + Cs (10.51 mm), Osu (10.36 mm) uygulamaları izlemiştir. Sd ve Osu tek uygulandıklarında elde edilen yüksek anaç çapı değerleri Cs ile uygulandığında nispeten azalmıştır. A18 tek başına uygulandığında elde edilen değer Cs ile uygulandığında da aynı sonucu vermiştir. Diğer taraftan Cs, tek başına uygulandığında elde edilen düşük anaç çapı Sd ve A18 ile birlikte uygulandıklarında her defasında artış göstermiş ancak Osu ile uygulandığında azalma görülmüştür. Kök sayısı değerleri 19.00 adet (A18) ile 7.67 adet (Isr) arasındadır. Kontrolün değeri 13.67 adet olarak kaydedilmiştir. Cs (9.00 adet), Sd (9.00 adet), Osu + Cs (8.33 adet), Sd + Cs (7.67 adet) ve Isr (7.67 adet) kontrolden daha düşük kök sayısına sahip olmuşlardır. A18 uygulaması en yüksek kök sayısı değeri verirken bunu Osu (16.00 adet) ve A18 + Cs (15.00 adet) uygulamaları izlemiştir. A18 ve Osu tek başına uygulandıklarında yüksek kök sayısı değerleri verirken Cs ile uygulandığında etki azalmıştır. Diğer taraftan Cs tek başına uygulandığında elde edilen düşük kök sayısı etkisi A18 ile uygulandığında artış göstermiş, Sd ve Osu ile birlikte uygulandıklarında ise etki kök sayısında azalma şeklinde gerçekleşmiştir.

Kök uzunluğu değerleri 33.67 cm (Osu + Cs) ile 16.67 cm (Sd + Cs) arasında tespit edilmiştir. Kontrolün değeri 19.67 cm'dir. Sd + Cs (16.67) uygulaması kontrolden daha düşük kök uzunluğuna sahip olmuştur. Osu + Cs en yüksek kök uzunluğu değerine sahip olurken bunu A18 (29.33 cm), A18 + Cs (28.33 cm), Cs (27.00 cm), Osu (25.67 cm), Isr (22.67 cm) ve Sd (22.00 cm) uygulamaları izlemiştir. Sd ve A18 tek başlarına uygulandıklarında yüksek kök

uzunluğu değerleri verirken Cs ile birlikte uygulandığında etki nispeten azalmıştır. Osu tek başına uygulandığındaki etkisi ise Cs ile uygulandığında artmıştır. Diğer taraftan Cs tek başına uygulandığında elde edilen kök uzunluğu Sd, Osu ve A18 ile birlikte uygulandıklarında artış göstermiş ancak Sd ile uygulandığında azalma kaydedilmiştir. Kök çapı değerleri 5.00 mm (A18 + Cs) ile 2.99 mm (Sd) arasında kaydedilmiştir. Kontrolün değeri 2.56 mm ile en düşüktür. A18 + Cs en yüksek kök kalınlığı verirken bunu A18 (4.91 mm), Sd + Cs (3.93 mm), Isr (3.83 mm), Cs (3.66 mm), Osu (3.55 mm), Osu + Cs (3.38 mm) ve Sd (2.99 mm) uygulamaları izlemiştir. Osu tek başına uygulandığında yüksek kök kalınlığı verirken Cs ile uygulandığında etki nispeten azalmıştır. Cs, tek başına uygulandığında elde edilen kök kalınlığı Sd ve A18 ile birlikte uygulandığında her defasında farklı olmak üzere artış yönünde olmuştur.

Kök yaş ağırlığı değerleri 4.99 g (Cs) ile 19.10 g (A18) arasında kaydedilmiştir. Kontrolün değeri 6.87 g'dır. Cs (4.99 g), Sd + Cs (6.12 g) uygulamaları kontrolden daha düşük kök yaş ağırlığına sahiptirler. A18 en yüksek kök yaş ağırlığı verirken bunu A18 + Cs (13.86 g), Osu (10.07 g), Sd (9.20 g), Osu + Cs (8.54 g) ve Isr (7.98 g) izlemiştir. Sd, Osu ve A18 tek başına uygulandıklarında yüksek kök yaş ağırlığı verirken Cs ile uygulandığında bu etki nispeten azalmıştır. Diğer taraftan Cs tek başına uygulandığında elde edilen en düşük kök yaş ağırlığı Sd, Osu ve A18 ile birlikte uygulandıklarında tümünde artış yönündedir.

Kök kuru ağırlığı değeri 6.43 g (A18) ile 2.12 g (Cs) arasında gerçekleşmiştir. Kontrolün değeri 3.78 g olarak tespit edilmiştir. Uygulamaların etkileri genel olarak kök yaş ağırlığı ile benzer yönde olmuştur.

Kök gelişme düzeyi skala değerleri 4.00 (A18) ile 2.67 (Sd) arasındadır. Kontrolün değeri 2.67 olarak kaydedilmiştir. Sd (2.67) uygulamasında kontrolden daha düşük kök gelişmesi belirlenmiştir. A18 en yüksek kök gelişme değerine sahip olurken bunu A18 + Cs (4.00), Sd + Cs (3.67), Osu (3.33), Isr (3.33), Osu + Cs (3.33) ve Cs (3.00) izlemiştir. Osu ve A18 tek başına uygulandıklarında yüksek kök gelişmesi sağlarken Cs ile uygulandığında etki aynı kalmıştır. Sd'nin tek başına uygulandığındaki etkisi ise Cs ile

uygulandığında artmıştır. Cs tek başına uygulandığında elde edilen en düşük kök gelişim düzeyi değeri Sd, Osu ve A18 ile birlikte uygulandıklarında her defasında artış yönünde olmuştur.

Sonuç

Tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde bir veya birkaç parametrede öne çıkan tekli veya ikili uygulama bir başka parametrede en alta kalan değerleri verebilmektedir. Girdi maliyetleri de dikkate alındığında çoklu uygulamalar yerine tekli uygulamaların daha uygun olabileceği düşünülmektedir. Fidancılık esas alındığında burada incelenen tüm kriterler yerine daha az sayıda kritere öncelik verilerek uygulamaların tespiti pratik açıdan kolaylıklar sağlayabilmektedir. Önceki çalışmalarda (Kleifeld ve ark., 1992; Hoitink ve Boehm, 1999; Ercişli ve ark., 2003; Benitez ve ark., 2004; Boyraz ve ark., 2006; Çakıbey, 2007; Idris ve ark., 2007; Özkan ve ark. 2009; Karakurt ve ark., 2010; Arıkan, 2012)'da benzer tavsiyeler veya veriler bildirilmektedir.

Kaynaklar

Altomare, C., Norvell, W.A., Björkman, J., Harman, G.E., 1999. Solubilization of phosphates and micronutrients by the plant growth promoting and Biocontrol fungus *Trichoderma harzianum* Rifai 1295-22. *Apple Environ. Microbiol*, 65(7):2926-2933.

Arıkan, Ş., 2012. Bitki büyümesini artırıcı rizobakterilerin (bbar) vişnede bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. S.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri ABD, 46 s., Konya

Bazzi, C., Alexandrova, M., Stefani, E., Anaclerio, F., Burr, T.J., 1999. Biological control of *Agrobacterium vitis* using non-tumorigenic agrobacteria. *Vitis*, 38:31-35.

Benitez, T., Rincon, A.M., Limon, M.C., Codon, A.C., 2004. Biocontrol mechanisms of *Trichoderma* strains. *Int. Microbiol*, 7:249- 260.

Boyraz, N., Kaymak, S., Baştaş K., 2006. Elma kara lekesi hastalığına karşı bazı bitki aktivatörlerinin tek başlarına ve fungusitin kombinasyonları ile etkileri. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Derg. 20(39):1-6.

Çakıbey, B., 2007. Farklı organik gübre uygulamalarının Maraline çilek (*Fragaria spp.* l.) çeşidinde bitki ve meyve özellikleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. GOP Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri ABD, 49 s., Tokat

Ercişli, S., Eşitken, A., Cangi, R., Şahin, F., 2003. Adventitious root formation of kiwifruit in relation to sampling date, IBA and *Agrobacterium rubi* inoculation. *Plant Growth Regul.*, 41:133-137.

Eşitken, A., Orhan, E., Ercişli, S., Şahin, F., 2006. Bakteri tarafından lateral kök indüksiyonu, kökçük kesme, Texas ve Nonpareil badem fidanlarında IBA uygulaması. *Scientific Works of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture Sodinkystei Darzininkyste*, 25(3):71-76

Hoitink, H.A.J., Boehm, M.J., 1999. Biocontrol within the context of soil microbial communities: A substrate-dependent phenomenon. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 37:427-446.

Idris, A.H., Labuschagne, N., Korsten, L., 2007. Screening rhizobacteria for biological control of Fusarium root and crown rot of sorghum in Ethiopia. *Biol Control*, 40:97-106.

Karakurt, H., Aslantaş, R., 2010. Bazı bitki büyüme destekleyici kök bakterisi suşlarının (rhizo bacteria) (pgpr) bitki büyümesi üzerine ve elmanın yaprak besin içeriğine etkileri. *J. Fruit and Ornamental Plant Research*. 18(1):101-110.

Kıracı, S., 2007. Organik tarımda kullanılan bazı bitki aktivatörlerinin domateste verim ve kalite üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 70 s., Isparta.

Köse, C., Guleryuz, M., Sahin, F., Demirtas, İ., 2003. Effects of some plant growth promoting rhizobacteria (pgpr) on rooting of grapevine rootstocks. *Acta Agrobotanica*, 56 (1/2):47-52.

Özkan, Y., Yaman, F., 2009. Farklı organik materyal uygulamalarının Granny Smith elma çeşidinin performansı ve yaprak besin maddesi içeriği üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 2(2):123-132.

Perazzolli, M., Dagostin, S., Ferrari, A., Elad, Y., Pertot, I., 2008. Induction of systemic resistance against *Plasmopara viticola* in grapevine by *Trichoderma harzianum* T39 and benzoethiadiazole. *Biological Control*, 47(2):228-234.

Tosun, N., Turan, C., 2011. Çim alanlarında sorun olan kök ve kök boğazı hastalığının (*Rhizoctonia solani Kühn.*) savaşımında ilaçlama programlarının etkinliğinin araştırılması. *Anadolu, J. of Aari*, 21(1):26-35.

Vinale, F.R., Scala, F., Ghisalberti, E.L., Lorito, M., Sivasithamparam, K., 2006. Major secondary school metabolites produced by two commercial *Trichoderma* strains active against different Phytopathogens. *Lett Appl. Microbiol.*, 43:143-148.

Çizelge 1. Uygulamaların sürgün vegetatif gelişmesi, yaprak N ve klorofil içeriği değerlerine etkileri

Uygulamalar	Boğum sayısı (adet)	Aşı noktası kalınlığı (mm)	Sürgün uzunluğu (cm)	Boğum arası kalınlığı (mm)	Yaprakta N (%)	SPAD
Kontrol	36.27 ac	19.71 a	163.27 b	5.46 ac	1.10 bc	32.77 a
Isr	36.00 bc	19.83 a	152.67 b	5.56 ab	1.33 ab	29.74 ad
Sd	41.40 a	19.60 a	208.87 a	5.81 a	0.96 c	30.99 ac
Sd + Cs	38.60 ac	19.24 a	180.13 ab	4.79 cd	1.10 bc	30.88 ac
Cs	33.53 c	17.72 ab	154.73 b	4.73 cd	1.33 ab	31.39 ab
Osu	34.07 bc	18.92 ab	170.53 ab	4.67 d	1.10 bc	30.14 ad
Osu + Cs	39.40 ab	16.64 b	184.07 ab	4.97 bd	0.83 c	27.77 d
A18 + Cs	34.13 bc	20.04 a	181.93 ab	5.18 ad	1.46 a	27.96 cd
A18	39.07 ab	19.31 a	188.33 ab	5.11 ad	1.26 ab	29.24 bd

Çizelge 2. Uygulamaların kök vegetatif gelişmesine etkileri

Uygulamalar	Anaç çapı (mm)	Kök sayısı (Adet)	Kök uzunluğu (cm)	Kök çapı (mm)	Kök yaş ağırlığı (g)	Kök kuru ağırlığı (g)	Kök gelişme düzeyi
Kontrol	10.35 ab	13.67 ab	19.67 b	2.56 d	6.87 bc	3.78 ab	2.67
Isr	9.76 bc	7.67 b	22.67 ab	3.83 b	7.98 bc	4.27 ab	3.33
Sd	11.07 a	9.00 b	22.00 ab	2.99 cd	9.20 bc	3.89 ab	2.67
Sd + Cs	10.22 ac	7.67 b	16.67 b	3.93 b	6.12 bc	2.58 b	3.67
Cs	9.76 bc	9.00 b	27.00 ab	3.66 b	4.99 c	2.12 b	3.00
Osu	10.36 ab	16.00 ab	25.67 ab	3.55 b	10.07 bc	4.37 ab	3.33
Osu + Cs	9.15 c	8.33 b	33.67 a	3.38 bc	8.54 bc	3.13 ab	3.33
A18 + Cs	10.51 ab	15.00 ab	28.33 ab	5.00 a	13.86 ab	4.71 ab	4.00
A18	10.51 ab	19.00 a	29.33 ab	4.91 a	19.10 a	6.43 a	4.00