



Bitki Büyümesini Artıran Rizobakteri (BBAR) Uygulamalarının Kireçli Toprak Şartlarında Yetiştirilen Deveci Armut Çeşidinin Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri

**Şeyma ARIKAN¹ Muzaffer İPEK¹ Ahmet EŞİTKEN^{1*} Lütfi PIRLAK¹
Metin TURAN² Mesude Figen DÖNMEZ³**

¹Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya
(orcid.org/0000-0002-4328-0263); (orcid.org/0000-0002-5773-7236); (orcid.org/0000-0002-6140-7782); (orcid.org/0000-0002-3630-3591)

²Yeditepe Üniversitesi, Müh. Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, İstanbul
(orcid.org/0000-0002-4849-7680)

³İğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Iğdır
(orcid.org/0000-0002-7992-8252)

*e-posta: aesitken@selcuk.edu.tr

Alındığı tarih (Received): 25.10.2017

Kabul tarihi (Accepted): 28.10.2017

Online Baskı tarihi (Printed Online): 14.08.2018

Yazılı baskı tarihi (Printed): 01.10.2018

Öz: Bu çalışma 2012-2015 yılları arasında Selçuk üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü araştırma ve uygulama arazisinde yürütülmüştür. Araştırmada 6 farklı bakteri ırkının (*Alcaligenes* 637Ca, *Agrobacterium* A18, *Staphylococcus* MFDCa1, MFDCa2, *Bacillus* M3 ve *Pantoea* FF1) OHF333 ve BA 29 anacı üzerine aşılı Deveci armut çeşidinde bitki gelişimi üzerine etkisi araştırılmıştır. Bakteri ırklarının yaprak alanı üzerine etkisi incelendiğinde en geniş yaprak alanı OHF333 anacı üzerinde 16.1cm² ile FF1 bakteri ırkından elde edilirken, BA 29 anacı üzerinde ise 15.8cm² 637Ca bakteri ırkından elde edilmiştir. Bakterilerin anaç çapı üzerine etkisi ele alındığında en iyi sonuçlar OHF333 anacında MFDCa1 bakteri ırkından (30.1mm), BA29 anacında ise 637Ca ve A18 bakteri ırklarından (28.3mm ve 28.1mm) elde edilmiştir. Bakteri uygulamalarının sürgün uzunluğuna etkisi her iki anaçta da oldukça farklılık yaratmış olup OHF333 anacında en iyi sonuç 6.68cm ve 5.95cm ile MFDCa1 ile 637Ca olurken, BA29 anacında ise 637Ca (26.7cm) en iyi sonuca sahip olmuştur. Yapraklardaki klorofil miktarı bakımından OHF333 anacında en yüksek değer MFDCa2 bakteri ırkında (48.8 SPAD değeri) ölçülürken, BA29 anacında ise MFDCa2 (45.7 SPAD değeri) ile M3 (43.7 SPAD değeri) bakteri ırklarından ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Deveci, BA29, BBAR, OHF333

The Effects of PGPR Treatments on Plant Growth of Deveci Pear Cultivar in Calcareous Soil Condition

Abstract: This study was conducted in Research field of University of Selçuk, Faculty of Agriculture and Horticulture Department in 2012-2015 years. The effect of six bacteria strain (*Alcaligenes* 637Ca, *Agrobacterium* A18, *Staphylococcus* MFDCa1, MFDCa2, *Bacillus* M3 and *Pantoea* FF1) were investigated on plant growth of “Deveci” cultivar grafted on OHF333 and BA29 rootstocks. The FF1 bacteria strain increased leaf area 16.1cm² on OHF333 rootstock while leaf area was increased 15.8 cm² by 637Ca on BA29 rootstock. The rootstock diameter was increased by MFDCa1 strain with 30.1mm on OHF333 while 637Ca and A18 increased rootstock diameter on BA29 28.3mm and 28.1mm respectively. Lateral branch length was found 6.68 cm and 5.95 cm with MFDCa1 and 637Ca on OHF333. In BA29 rootstock, 637Ca increased lateral branch length at 26.7cm. The chlorophyll content was measured 48.8 SPAD Units by MFDCa2 strain on OHF333 while MFDCa2 and M3 had the good result in BA29 45.7 and 43.7 SPAD Units respectively.

Keywords: Deveci, BA29, PGPR, OHF333

1. Giriş

Toprak verimliliğini olumsuz yönde etkileyen önemli problemlerden biri de yüksek kireç içeriğidir. Toprakta yüksek kireç içeriğine bağlı olarak bitki büyümesi, gelişmesi ve veriminde

önemli düzeyde kayıplar meydana gelmektedir. En önemli sorunlardan biri de yapraklarda ortaya çıkan klorozdur (Faust 1989). Meyve türleri genel olarak toprakta yüksek kireç içeriğine oldukça duyarlı olmakla beraber özellikle şeftali ve armut

gibi türler diğer türlerden daha büyük bir hassasiyete sahiptir (Loeppert 1986).

Ülkemizde armut yetiştiriciliği yapılan hemen hemen tüm alanlarda toprakta yüksek kirece bağlı olarak gelişen yaprak klorozuna rastlamak mümkündür. Yüksek kirece bağlı oluşan olumsuzlukları daha hızlı ve ucuz bir şekilde azaltmaya yönelik uygulamalar geliştirmek özellikle duyarlı meyve türleri yetiştiriciliği açısından büyük öneme sahiptir. Bu bakımdan bitki büyümesini artıran rizobakteriler (BBAR) önemli olabilir. BBAR, bitki büyümesini olumlu yönde etkileyen faydalı bakterilerdir (Esitken 2011). Kireçli topraklarda etkili olabilecek faydalı bakterilerin belirlenmesi özellikle kireç uyarılı demir (Fe) klorozuna çok duyarlı olan meyve türlerinin kireçli toprak şartlarında da daha sağlıklı olarak yetiştirilebilmesine imkân sağlayabilir. Bundan dolayı, hem kireçli toprak şartlarında meyve türlerinin yetiştiriciliğinin yapılabilmesine katkıda bulunabilecek hem de toprağa uygulanan Fe gübrelerinin daha etkili bir şekilde alınmasını sağlayabilecek BBAR gibi uygulamaların etkinliğinin belirlenmesi meyve yetiştiriciliği açısından önem arz etmektedir.

2. Materyal ve Metot

Çalışma 2012-2015 yılları arasında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Uygulama ve Araştırma Bahçesinde yürütülmüştür. Bu çalışmada kirece duyarlı olan BA29 ve toleranslı olan OHF333 anaçları üzerine aşılı Deveci armut çeşidi kullanılmıştır. Fidanlar 2012 yılının Mart-Nisan döneminde dikilmiştir. Denemenin yürütüleceği arazide toprak tınlı bünyede, pH'sı 7.49 ve CaCO₃ (kireç) içeriği %29.6'dır. Denemede *Alcaligenes* 637 Ca, *Agrobacterium* A18, *Staphylococcus* MFDCa1, MFDCa2, *Bacillus* M3 ve *Pantoea* FF1 bakteri ırkları kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan tüm bakteriler fidan dikimi öncesinde köklere inokulasyon şeklinde uygulanmıştır. Dikimi öncesinde kök temizliği yapılan fidanların kökleri bakteri çözeltisi içerisinde yaklaşık 30 dakika

bekletilmiş ve daha sonra dikilmiştir. Ayrıca, Temmuz ve Eylül aylarında sulama suyu ile bakteri uygulaması yapılmıştır. Denemenin 2. ve 3. yılında da Mayıs, Temmuz ve Eylül aylarında sulama suyu ile bakteri uygulaması yapılmıştır. Ayrıca bitkilere N, P ve K gübrelemesi yapılmıştır. Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 15 fidan olacak şekilde toplamda 180 fidanda yürütülmüştür. Denemeden elde edilen sonuçlar SPSS 23 istatistik paket programında %5 önem seviyesinde Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Elde edilen veriler doğrultusunda bakteri uygulamalarının yaprak alanına etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Nitekim OHF333 anacına aşılı Deveci armut çeşidi fidanlarında en geniş yaprak alanı 16.1cm² ile FF1 bakteri uygulamasından elde edilmiştir. Ancak BA29 anacına aşılı fidanlarda en geniş yaprak alanı 637Ca (15.8cm²) bakteri ırkından elde edilmiştir. Bakteri uygulamalarının anaç çapına etkisi incelendiğinde ise OHF333 anacına aşılı fidanlarda sırasıyla en iyi sonuçlar MFDCa1 (30.1mm) ve M3 (27.7mm) bakteri uygulamalarından elde edilmiştir. BA29 anacına aşılı fidanlarda 637Ca (28.3mm) ve A18 (28.1mm) bakteri ırkları en iyi sonuçları vermiştir. Sürgün uzunluğu değerleri incelendiğinde OHF333 anacına aşılı Deveci armut çeşidi fidanlarında 6.68cm ve 5.95cm ile sırasıyla MFDCa1 ve 637Ca bakteri uygulamaları, BA29 anacına aşılı fidanlarda ise 26.7cm ile 637Ca bakteri uygulaması en iyi değerleri vermiştir. Klorofil miktarları bakımından bakteri uygulamalarının etkisi incelendiğinde OHF333 ve BA29 anacına aşılı fidanların her ikisinde de MFDCa2 ve M3 bakteri ırkları ön plana çıkmıştır. OHF333 anacına aşılı fidanlarda klorofil miktarları sırasıyla 48.8 ve 47.9 SPAD değeri iken BA29 anacına aşılı fidanlarda 45.7 ve 43.7 SPAD değeri olarak bulunmuştur (Çizelge-1).

Çizelge-1. OHF333 ve BA29 anaçlarının fidan gelişimi üzerine etkileri
Table-1. The effects of OHF333 and BA29 rootstocks on sapling growth

	Yaprak Alanı (cm ²)		Anaç Çapı (mm)		Sürgün Uzunluğu (cm)		Klorofil Miktarı (SPAD Değeri)	
	OHF333	BA29	OHF333	BA 29	OHF333	BA 29	OHF333	BA 29
Kontrol	12.1 cd	14.1 ab	25.0 ab	27.2 ab	4.36 b	24.3 ab	40.9 c	39.3 b
A18	15.1 ab	13.0 b	25.7 ab	28.1 a	4.21 b	19.3 cd	40.7 c	37.9 b
FF1	16.1 a	12.9 b	26.6 ab	26.0 ab	4.69 b	21.9 bc	41.0 c	40.5 b
M3	13.4 abc	13.1 b	27.7 a	26.0 ab	4.54 b	20.8 bc	47.9 a	43.7 a
637Ca	14.1 abc	15.8 a	26.0 ab	28.3 a	5.95 a	26.7 a	36.9 d	38.3 b
MFDCa1	10.4 d	12.6 b	30.1 a	22.8 b	6.68 a	19.8 cd	44.1 b	40.1 b
MFDCa2	13.2 bc	14.6 ab	21.7 b	25.2 ab	4.67 b	17.2 d	48.8 a	45.7 a
AÖF	3.57**	2.99*	7.92*	6.50*	1.72**	4.96**	2.29***	4.05**

*P<0.05, **P<0.01, ***P< 0.001

Bitki büyümesini artıran rizobakteri uygulamaları genel olarak hemen tüm bitkilerde vejetatif büyümeyi teşvik edici etki göstermiştir (Sudhakar ve ark. 2000; Esitken ve ark. 2003; Esitken ve ark. 2006; Orhan ve ark. 2006; Karlıdag ve ark. 2007; Pirlak ve ark. 2007; İpek ve ark. 2009). Kireçli toprak şartlarında yaptığımız bu çalışmada da BBAR uygulaması genel olarak vejetatif büyümenin artmasını sağlamıştır. Bu kapsamda elde ettiğimiz sonuçlar daha önce çilekte kireçli toprakta da rizobakterilerin etkilerini incelediğimiz çalışmanın bulgularıyla benzerlik göstermektedir (İpek ve ark. 2009).

Teşekkür

Bu çalışma **TÜBİTAK-TOVAG 1110704** no'lu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Esitken A, Karlıdag H, Ercisli S, Turan M and Sahin F (2003). The effect of spraying a growth promoting bacterium on the yield, growth and nutrient element composition of leaves of apricot (*Prunus armeniaca* L. cv. Hacıhaliloğlu). Australian Journal of Agricultural Research, 54 (4), 377-380.
- Esitken A, Pirlak L, Turan M and Sahin F (2006). Effects of floral and foliar application of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrition of sweet cherry. Scientia Horticulturae, 110 (4), 324-327.
- Esitken A (2011). Use of plant growth promoting rhizobacteria in horticultural crops, In: Bacteria in Agrobiolology: Crop Ecosystems. Eds: Springer, p. 189-235.
- Faust M (1989). Physiology of temperate zone fruit trees. John Wiley & Sons, Inc., p.
- İpek M, Pirlak L, Esitken A, Dönmez M and Şahin F (2009). Kireçli Topraklarda Yetiştirilen Çilekte Bitki

Büyümesini Artıran Bakterilerin (BBAB) Verim Ve Gelişme Üzerine Etkileri. III. Ulusal Üzümü Meyveler Sempozyumu, 73-77.

- Karlıdag H, Esitken A, Turan M and Sahin F (2007). Effects of root inoculation of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrient element contents of leaves of apple. Scientia Horticulturae, 114 (1), 16-20.
- Loeppert R (1986). Reactions of iron and carbonates in calcareous soils. Journal of Plant Nutrition, 9 (3-7), 195-214.
- Orhan E, Esitken A, Ercisli S, Turan M and Sahin F (2006). Effects of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrient contents in organically growing raspberry. Scientia Horticulturae, 111 (1), 38-43.
- Pirlak L, Turan M, Sahin F and Esitken A (2007). Floral and foliar application of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) to apples increases yield, growth, and nutrient element contents of leaves. Journal of Sustainable Agriculture, 30 (4), 145-155.
- Sudhakar P, Chattopadhyay G, Gangwar S and Ghosh J (2000). Effect of foliar application of Azotobacter, Azospirillum and Beijerinckia on leaf yield and quality of mulberry (*Morus alba*). The Journal of Agricultural Science, 134 (2), 227-234.