



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİ BÜYÜMESİNİ ARTIRICI RİZOBAKTERİLERİN NARDA BİTKİ GELİŞİMİ, VERİM VE MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

OSMAN ACAR

YÜKSEK LİSANS

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalını

Eylül-2018
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

BİTKİ BÜYÜMESİNİ ARTIRICI RİZOBAKTERİLERİN NARDA BİTKİ GELİŞİMİ, VERİM VE MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Osman ACAR

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Lütfi PIRLAK

2018, 35 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Lütfi PIRLAK
Diğer Üyenin Unvanı Adı SOYADI
Diğer Üyenin Unvanı Adı SOYADI

Araştırma 2016-2017 yıllarında Denizli ilinde ticari bir nar bahçesinde potansiyel olarak bitki verimini ve gelişmesini artırabilme özelliğine sahip *Pseudomonas sp. HV 5 ve Micrococcus luteus GC- subgroup B MFDV3,* bakteri ırklarının bitki gelişimi, verim ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bakteri uygulamalarının sürgün çapı, meyve eni, meyve boyu, meyve suyunda SÇKM, pH ve asitlik ve ağaç başına verim üzerine etkileri istatistiki olarak önemsiz; meyve ağırlığı, meyve hacmi ve meyve suyunda C vitamini üzerine etkileri ise önemli bulunmuştur. 2016 ve 2017 yıllarında en yüksek sürgün uzunluğu HV5+MFDV3 uygulamasında bulunmuştur. HV5 ve MFDV3 bakterilerinin birlikte kullanımı sonucu meyve ağırlığı, hacmi ve meyve suyunda C vitamini miktarı kontrole göre artmıştır. Araştırma sonuçlarına göre kullanılan bakteri ırkları narda sadece meyve iriliği ve C vitamini üzerine olumlu etki yaptığından konu hakkında farklı uygulama şekilleri ve dozlarının denenmesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bitki Büyümesini Artırıcı Rizobakteri, Bitki Gelişimi, Nar, Verim

ABSTRACT

MS THESIS

EFFECTS OF PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA ON GROWTH, YIELD AND FRUIT QUALITY OF POMEGRANATE

Osman ACAR

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN DEPARTMENT OF HORTICULTURE

Advisor: Prof. Dr. Lütfi PIRLAK

2018, 35 Pages

Jury
Advisor Prof. Dr. Lütfi PIRLAK
Diğer Üyenin Unvanı Adı SOYADI
Diğer Üyenin Unvanı Adı SOYADI

This study were carried out in a commercial pomegranate garden in Denizli, in 2016-2017 in order to determine the effects of *Pseudomonas sp. HV 5* and *Micrococcus luteus GC- subgroup B MFDV3* bacterial strains, which are potentially capable of improving plant yield and development, on plant growth, yield and quality. The effects of bacterial application on shoot diameter, fruit width, fruit size, fruit juice content, pH, acidity and yield per tree were statistically in significant but the effects on fruit weight, fruit volume and fruit juice C vitamins were found to be significant. The highest shoot length was found in from the HV5+MFDV3 application in years 2016 and 2017. Concomitant use of HV5 and MFDV3 bacteria resulted in increased fruit weight, volume, and amount of vitamin C in fruit juice compared to control. According to the results of the research, it was concluded that the bacterial strains used had a positive effect on fruit juice and vitamin C only, so that different application forms and doses should be tested.

Keywords: Plant Growth Promoting Rhizobacteria, Plant Growth, Pomegranade, Yield,

ÖNSÖZ

Lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince her zaman tecrübe ve bilgilerinden yararlandığım yüksek lisans tezimin planlanıp yürütülmesinde yardımlarını her zaman aldığım değerli danışman hocam Prof. Dr. Lütfi PIRLAK'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bakteri ırklarını izole eden ve tezim için hazırlayan hocam Yrd. Doç. Dr. Mesude Figen DÖNMEZ'e teşekkür ederim.

Tezimin verilerinin düzenlenmesi ve değerlendirilmesi aşamasındaki yardımlarından ve katkılarından dolayı Arş Gör. Dr. Muzaffer İPEK ve Arş. Gör. Dr. Şeyma ARIKAN'a teşekkür ederim.

Tezimin arazi çalışması ve deney dönemlerinde hep yanımda olan eşim Özden ÖZGÜN ACAR'a ve oğlum Gökalp ACAR'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca maddi destek sağladığı için Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine (17201029) teşekkür ederim.

Osman ACAR
KONYA-2018

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vi**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **viii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 6

3. MATERYAL VE YÖNTEM **9**

3.1. Materyal 10
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Bitkisel Materyal 10
3.1.2 Araştırmada Kullanılan Bakteri Irkları 11
3.2 Metot 13
3.2.1 Ağaçlarda Yapılan Ölçüm ve Gözlemler 13

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **16**

4.1. Sürgün Uzunluğu ve Çapı 16
4.2 Meyve Eni ve Boyu 17
4.3 Meyve Ağırlığı 17
4.4 Meyve Hacmi 18
4.5 Verim 18
4.6 Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM) 19
4.7 pH 19
4.8 Titre Edilebilir Asitlik 19
4.9 C Vitamini Miktarı 20
4.10 Meyve Kabuk ve Tane Rengi 20

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **22**

KAYNAKLAR **23**

ÖZGEÇMİŞ **27**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

°	derece
%	yüzde

Kısaltmalar

mm	**:**	milimetre
cm	**:**	santimetre
m	**:**	metre
cm^3	**:**	santimetreküp
mg	**:**	miligram
g	**:**	gram
kg	**:**	kilogram
CFU	**:**	Koloni Oluşturma Birimi
SÇKM	**:**	Suda Çözünebilir Kuru Madde

1. GİRİŞ

Türkiye dünyada birçok meyve türünün bir arada yetişebildiği nadir ülkelerdendir. Halen ülkemiz bazı meyve türlerinin dünyada en fazla üretiminin yapıldığı bir merkez olması yanında, birçok meyve türünün de önemli üreticileri arasındadır.

Nar, Myrtiflora takımının Punicaceae familyasından olup, tek cinsi *Punica*'dır. Bu cinsin meyveciliği yapılan en önemli türü *Punica granatum'*dur. Nar (*Punica granatum* L.), 6500 yıldır insanoğlunun bildiği, yediği ve şifa kaynağı kabul ettiği bilinen en eski meyve türlerinden biri olup, anavatanları İran, Hindistan, Afganistan, Anadolu, Güney Asya, Yakın Doğu, Orta Doğu ve Güney Kafkasya arasındaki bölgeleri kapsamaktadır (İkinci, 2007). Nar, kurak iklim şartlarına dayanıklı, farklı toprak yapısına kısa zamanda uyum sağlayabilen ve her yıl düzenli ürün veren bir bitkidir. Ülkemiz birçok bitki türünün olduğu gibi narın da yetiştiriciliği için uygun bir ekolojiye sahiptir. Dünya nar yetiştiriciliğinde Hindistan, İran ve Türkiye ilk üç sırada yer almaktadır. Ülkemizde nar üretimi son yıllarda çok hızlı artış göstermiştir. 2002 yılında 60.000 ton olan üretimimiz 2016 yılında 465.000 ton 2017 de ise 502.000 tona ulaşmıştır (TUİK, 2017) (Çizelge 1.1). Nar, Türkiye'de hemen hemen her bölgede yetiştirilmesine karşın, özellikle Ege ve Akdeniz sahil şeridinde ve Güneydoğu Anadolu'da yaygın olarak yetiştirilmektedir (Özgüven ve Yılmaz, 2000). Ülkemizde nar üretiminin en fazla olduğu iller Antalya, Muğla, Mersin, Denizli ve Adana'dır (TUİK 2017). Türkiye, narın anavatanı sınırları içinde olması nedeniyle, büyük ölçüde çeşit ve form zenginliği göstermektedir. Ülkemizde hâlihazırda yetiştirilen yöresel tipler dışında, 48 adet tescilli ve üç adet üretim izinli nar çeşidi bulunmaktadır (Anonim, 2012).

Çizelge 1.1 Türkiye'de son 17 yıldaki nar üretim miktarı (TÜİK, 2017)

	NAR		
	Ağaç sayısı (Bin)		
	Meyve veren	Meyve vermeyen	Üretim (Ton)
2000	2 485	809	59 000
2001	2 530	840	60 000
2002	2 670	855	60 000
2003	3 190	1 100	80 000
2004	3 200	1 220	73 000
2005	3 220	1 409	80 000
2006	3 136	1 502	90 737
2007	3 611	3 367	106 560
2008	4 017	5 929	127 760
2009	5 092	5 794	170 963
2010	6 431	5 679	208 502
2011	7 881	6 432	217 572
2012	10 011	5 789	315 150
2013	11 087	5 089	383 085
2014	11 756	6 034	397 335
2015	13 310	4 072	445 750
2016	13 859	3 482	465 200
2017	13 662	3 123	502 606

Ülkemizde bölgeler itibariyle nar üretimi incelendiğinde, üretimin en fazla Akdeniz (% 56.06), Ege (% 30.36) ve Güneydoğu Anadolu (% 10.83) bölgelerinde yoğunlaşmış olduğu ve toplam üretimin yaklaşık % 98.1'inin bu üç bölgeden karşılandığı görülmektedir (Gözlekçi, 2014).

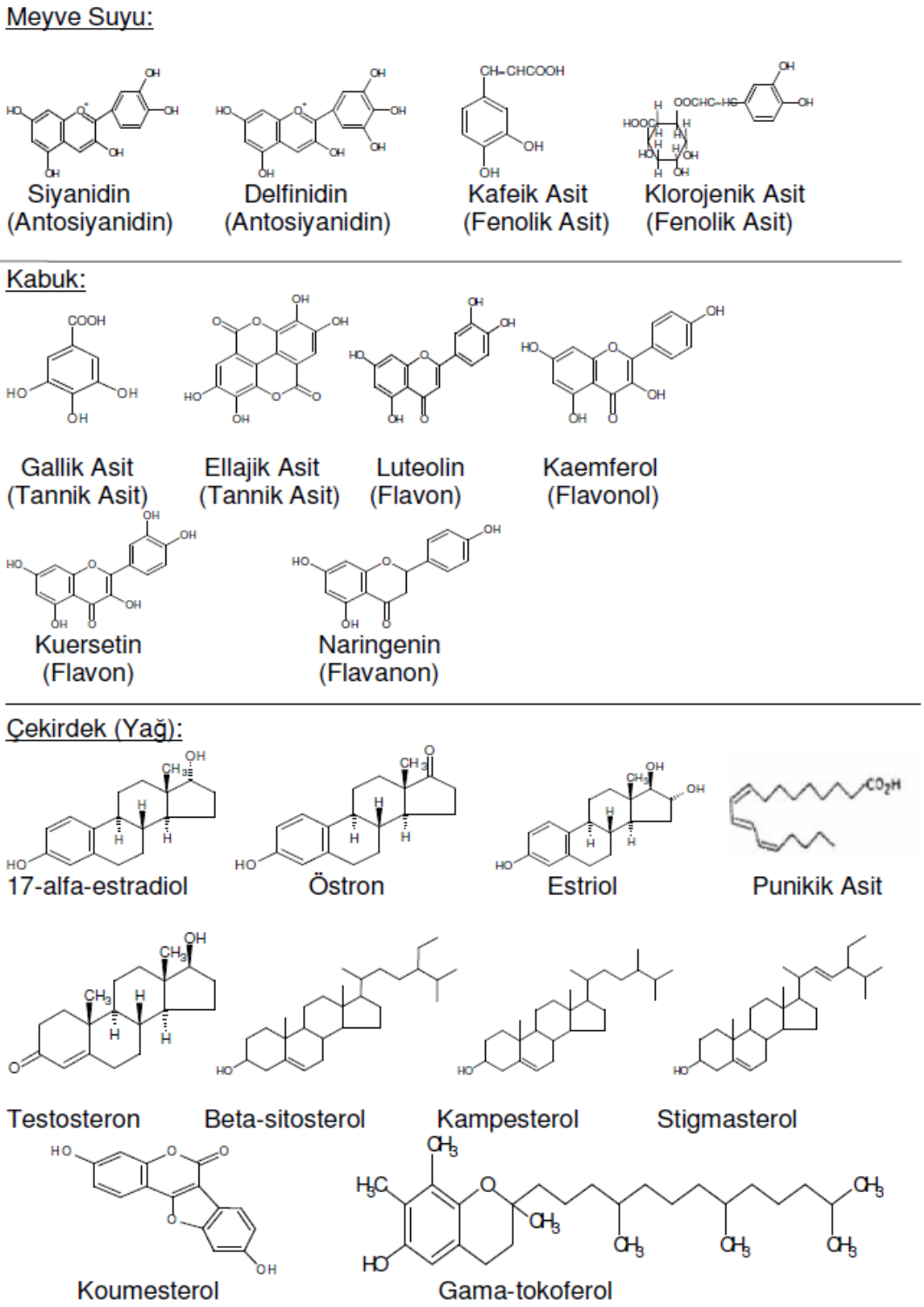
Nar dikim alanlarının genişlemesi sonucunda nar üretiminde önemli artışlar kaydedilmiş buna paralel olarak da nar ihracatımız önemli oranda artmıştır. 2005 yılında 9.4 milyon dolar seviyesinde bulunan nar ihracatının 2013 yılı itibariyle 10 kattan fazla artarak 112 milyon dolara ulaştığı görülmektedir. Türkiye'de nar ihracatının yapıldığı ülkeler arasında, başta Rusya Federasyonu, Ukrayna, Almanya, Moldova olmak üzere Irak, Romanya, Letonya, Hırvatistan ve Bosna-Hersek ile diğer bazı ülkeler bulunmaktadır (Gözlekçi, 2014).

Narın tüketimi meyve suyu, nar ekşisi şeklinde olmakla birlikte daneleri taze olarak tüketilmektedir (Benli, 2001). Ayrıca çeşitli kısımlarından tanen, pektin, sirke, boya ve mürekkep hammaddeleri, yağ, hayvan yemi ve çeşitli ilaç hammaddelerinin

elde edilmesi gibi farklı kullanım alanlarına sahip olması nedeniyle, bütün dünyada son yıllarda nara ve dolayısıyla nar üretimine olan ilgi artmaktadır (Tümer, 2006).

Nar çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Narın suyu ve çekirdek yağının ömrü uzattığı, kalp hastalıklarını ve kanseri önlediği bildirilmektedir. Nar suyu, çarpıntıya iyi gelir. Son zamanlarda, nar suyunun prostat kanseriyle mücadele etmede kullanılıp kullanılamayacağı araştırılmaktadır. Ayrıca son yıllarda AIDS hastalığının tedavisinde kullanılan yiyecekler sınıfına alındığı ve Japon patentli ilaçlarda yer alan dokuz bitkiden biri olduğu da rapor edilmektedir (Lansky ve ark., 1998).

Narın yenilebilir kısmı tohum ve etrafıdır, bu bölge toplam meyvenin % 52'sini oluşturur, bu oranın da % 78'i meyve suyu ve % 22'si de tohumdur. Meyve suyu % 84.5 oranında su ve önemli miktarlarda suda çözünebilir kuru madde, şeker, antosiyaninler, fenolikler, askorbik asit ve protein içermektedir (Tümer, 2006). Nar, antosiyanin açısından zengin bir kaynaktır. Nar meyve suyu, tohum ve kabuğunda bulunan bazı bileşikler aşağıdaki şekilde verilmiştir (Kim ve ark., 2002).



Şekil 1.1 Narda bulunan bazı bileşikler

Nara olan ilginin bu kadar artmasına bağlı olarak üretim miktarını ve kaliteyi arttırmaya yönelik arayış söz konusudur. Ülkemizin önemli bir bölümünde meyvecilik yapılan alanlarda kimyasal gübre ve zirai ilaç kullanımı oldukça sınırlıdır. Organik üretimde biyogübre (mikrobiyal gübre) kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu amaçla kullanılan biyoajanların büyük bir çoğunluğu bitkilerin toprak altında kök bölgesinde yaşamaktadır. Bu sebeple bu mikroorganizmalar genellikle tek yıllık bitkilerde kullanılmakta ve tohumlar mikroorganizmalarla kodlandıktan sonra ekilmektedir. Bitkilerin toprak altı kısımlarında yaşayabilen mikroorganizmaların çok yıllık meyve türlerindeki etkisinin belirlenmesi ve pratiğe aktarılabilecek formülasyonların tespit edilmesi modern ve organik meyve yetiştiriciliğinin geliştirilmesi açısından çok önemlidir. Bu bilgiler ışığında çalışmanın amacı, potansiyel olarak bitki verimini ve gelişmesini artırabilme özelliğine sahip bazı biyolojik ajanların (*Pseudomonas sp.* HV5 ve *Micrococcus luteus GC- subgroup B (*MFDV3) nar verimi ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemektir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Ülkemiz meyve yetiştiriciliğinin en önemli problemlerinden biri ağaç başına verimin düşüklüğüdür. Verimi artırmanın en önemli yolu da kültürel tedbirlerin gerektiği şekilde uygulanmasıdır. Bitkilerde verimi artırmada en çok kullanılan maddeler organik ve suni gübrelerdir. Bunlardan özellikle suni gübrelerin kullanımı hızla artmaktadır. Ancak bu gübrelerin kullanımı ile ilgili çeşitli problemler de ortaya çıkmakta, bu nedenle çeşitli organik maddelerin gübre şeklinde uygulanmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bu maddelerden biri de biyolojik ajanlardır. Bu mikroorganizmaların bitki sağlığı ve verimleri üzerindeki önemleri son yıllarda yapılan çalışmalarla gösterilmiştir.

Tarımsal üretimin ana amacının, hızla artan dünya populasyonu için verimli, kaliteli ve güvenilir ürünlerin üretimi olduğu bildirilmiştir (Kucharski ve ark., 1996). Ticari olarak üretilen çeşitli kimyasallar, bitki verimini artırmak ve bitki hastalıkların mücadelesinde kullanılmaktadır. Kullanılan kimyasallara karşı; mikroorganizmaların dirençlilik kazanması, çevre kirliliği yaratması, bitki, hayvan ve insan sağlığını olumsuz etkilemesi, pahalı olması gibi olumsuzluklar yararlı mikroorganizmaların kullanımına alternatif bir uygulama olmuştur (Kucharski ve ark.,1996; Avis ve ark., 2008). Bunun yanında son zamanlarda verim ve meyve kalitesini arttırmak için kimyasal gübreleme yöntemlerinin yanı sıra biyolojik ajanlara yönelim oldukça fazladır.

Yararlı mikroorganizmalar iki ana sınıfta gruplandırılmıştır (Vessey, 2003);

a) Bitki gelişimini direkt olarak etkileyen mikroorganizmalar (BBAR)

b) Biyolojik kontrol ajanları (BCA); bitki patojenlerini kontrol etmenleriyle bitki gelişimine dolaylı olarak yardım etmektedirler.

Bu mikroorganizmaların bitki sağlığı ve verimleri üzerindeki önemleri son yıllarda yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (Öğüt ve ark., 2005; Ortaş ve ark., 2002a).

De Silva ve ark. (2000) yaban mersininde bitki büyümesini teşvik eden *Pseudomonas fluorescens* (Pf5, PRA25, 105, 101), *Bacillus pumilus* (T4), *Pseudomonas corrugata* (114) ve fungalizolatlar olan *Gliocladium virens* (G1-21) ve *Trichoderma harzianum* (T22)'in yaprak alanı ve gövde çapını artırdığını belirlemişlerdir.

Sudhakar ve ark. (2000) Hindistan'da azot fiske eden *Azotobacter, Azospirillum* ve *Beijerinckia* bakterilerinin tek başına ve kombinasyonları şeklinde dut bitkisinde yaprak alanını ve kalitesini artırdığını belirlemişlerdir.

Aseri ve ark. (2008) yine Hindistan'da yaptığı çalışmada *Azotobacter chroococcum* ve *Glomus mosseae* birlikte uygulaması sonucunda özellikle verim üzerinde pozitif yönde etkiler ortaya çıkmıştır.

Eşitken ve ark. (2003) *Bacillus sp.* OSU 142 bakteri ırkının yaprak ve çiçekten uygulamasının kayısıda verimi % 30-90 arasında artırdığını ve uygulama yapılan ağaçlardaki yapraklarda N, P, K, Ca ve Mg içeriklerinin kontrole göre arttığını tespit etmişlerdir.

0900 Ziraat kiraz çeşidinde *Pseudomonas* BA–8 ve *Bacillus* OSU–142 bakterilerinin bitki büyümesi, verim, gövde kesit alanı, sürgün uzunluğu ve meyve ağırlığını önemli düzeyde artırdığı belirlenmiştir (Eşitken ve ark., 2006).

MM-106 anacı üzerine aşılı Starking Delicious, Granny Smith, Starkrimson Delicious, Starkspur Golden Delicious ve Golden Delicious elma çeşitlerinde A-18, OSU-142, OSU-7 ve BA-8 bakteri uygulamaları sonucu meyvelerin özgül ağırlığının, SÇKM, toplam ve indirgen şeker, C vitamini, titre edilebilir asitlik ve pH'nın azaldığı; ağaç başına verimin arttığı tespit edilmiştir (Karakurt, 2006)

Karaman'da yapılan bir çalışmada *Pseudomonas* BA–8 ve *Bacillus* OSU–142 bakteri ırklarının Starkrimson ve Granny Smith elma çeşitlerinde; gövde kesit alanı, verim, yıllık sürgün uzunluğu ve çapı, meyve ağırlığı ve yaprak alanının kontrole göre arttığı, ayrıca uygulamaların yapraklarda N, P, K, Ca, Fe, Mn ve Zn içeriğini de artırdığı tespit edilmiştir (Pırlak ve ark., 2007)

Karlıdağ ve ark. (2007) Malatya'da yürüttükleri bir çalışmada, kökten inoküle edilen *Bacillus* M3, *Bacillus* OSU-142 ve *Microbacterium* FS01 bakterilerinin Granny Smith elma çeşidinde verim, meyve ağırlığı, sürgün uzunlu ve çapını artırdığını belirlemişlerdir.

Pırlak ve Köse (2010) *Pseudomonas* BA-8, *Bacillus* OSU-142 ve *Bacillus* M3 bakteri ırklarının Selva ve Sweet Charlie çilek çeşitlerinde fide kalitesi ve verimi üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada uygulamaların bitki başına fide sayısı, yaprak alanı ve kullanılabilir fide oranını önemli ölçüde artırdığını tespit etmişlerdir.

2010-2011 yıllarında vişnede yapılan çalışmada *Bacillus mycoides T8* ve *Bacillus subtilis OSU-142* bakteri ırklarının verim, meyve kalitesi ve bitki gelişimi

üzerine etkileri çalışılmış; bu bakterilerin hem ayrı ayrı hem de birlikte uygulanmasının vişnede büyüme ve verimi artırıcı etki gösterdiği bulunmuştur (Arıkan, 2012).

Eşitken ve ark. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, bitki büyümesini düzenleyici bakterilerin organik şartlar altında yetişen Fern çilek çeşidinde verim, bitki gelişimi ve yaprak P ve Zn içeriğini artırdığı tespit edilmiştir.

Karakurt ve Aslantaş (2010) bitki büyümesini düzenleyici 4 bakteri ırkının (*Agrobacterium rubi* A-18, *Bacillus subtilis* OSU-142, *Burkholderi agladioli* OSU-7 ve *Pseudomonas putida* BA-8) MM-106 anacı üzerine aşılı Starking Delicious, Granny Smith, Starkrimson Delicious, Starkspur Golden Delicious ve Golden Delicious elma çeşitlerinde yaprak sayısı ve alanını, yıllık sürgün sayısı ve çapını artırdığı ancak yıllık sürgün uzunluğunu azalttığını belirlemişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2016-2017 yıllarında Denizli iline bağlı Irlıganlı mahallesinde yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak Hicaz nar çeşidine ait 6 yaşında tam verim çağında bitkiler kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Araştırmanın yapıldığı bahçenin genel görünümü

Bahçenin toprak analizi sonuçları çizelge 3.1'de verilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre organik madde ve azot miktarları orta mangan miktarı ise yetersiz bulunmuştur. Toprak pH'sı hafif alkali 8.2 olarak bulunmuştur. Toprak kireç miktarı ise fazla bulunmuştur.

Çizelge 3.1 Bahçe toprak analiz sonuçları

Adres: Irlıganlı Mah.
Pamukkale/Denizli Türkiye

ANALİZ SONUÇLARI

Test adı	Birim	Metod	Sonuç	Değerlendirme
Bünye (Kum)	%	Hidrometre	1	Siltli Kil
Bünye (Kil)	%	Hidrometre	55	Siltli Kil
Bünye (Silt)	%	Hidrometre	44	Siltli Kil
Saturasyon (Doygunluk)	%	Tüzüner,1990		
pH(25 °C)		1:2,5	8,2	Hafif Alkalin
EC	mS/cm	1:2,5	0,45	Hafif Tuzlu
Kireç	%	Kalsimetrik	28,8	Fazla Kireçli
Organik Madde	%	Walkey-Black	2,37	Orta
Azot (N)	%	Teorik	0,12	Orta
Fosfor (P)	ppm	Spektrofotometrik	17,08	Yeterli
Potasyum (K)	ppm	ICP-OES	244	Yeterli
Kalsiyum (Ca)	ppm	ICP-OES	4.236	Fazla
Magnezyum (Mg)	ppm	ICP-OES	831	Fazla
Sodyum (Na)	ppm	ICP-OES	176	
Demir (Fe)	ppm	ICP-OES	12,81	Fazla
Mangan (Mn)	ppm	ICP-OES	10,73	Az
Çinko (Zn)	ppm	ICP-OES	2,62	Fazla
Bakır (Cu)	ppm	ICP-OES	1,62	Yeterli
Bor (B)	ppm	ICP-OES	2,21	Yeterli

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırmada Kullanılan Bitkisel Materyal

3.1.1.1. Hicaznar

Bu nar çeşidi geççi mayhoş narlar arasında küçük meyvelere sahip olan çeşittir. Verimliliği çok yüksektir. Meyve ağırlığı ortalama 350 g, meyve eni ortalama 91 mm'dir. Meyve kabuk rengi sarı zemin üzerine % 95 kırmızıdır. Daneler koyu kırmızı renkte ve 100 dane ağırlığı ortalama 26.1g'dır. Ekşiye yakın mayhoş tada sahiptir. Çekirdekleri serttir. Akdeniz Bölgesinin sahil ve geçit yörelerinde iyi yetişmektedir (Onur, 1983).



Şekil 3.2. Hicaznar meyve örneği



Şekil 3.3. Hicaznar ağaç örneği

3.1.2 Araştırmada Kullanılan Bakteri Irkları

Araştırmada 2 farklı biyoajanın ayrı ayrı ve kombine etkileri incelenmiştir.

3.1.2.1 *Pseudomonas sp.* HV5

Iğdır'da volkanik topraktan izole edilmiştir. Bakterinin tanısı bakteri karakterizasyonu için kullanılan MIDI sistem ile yapılmıştır. Tanı Sim İndeksi % 38'dir ve gram negatif bir straindir. Fosfat çözme ve azot fikse etme özelliği kuvvetli pozitiftir.

3.1.2.2 *Micrococcus luteus* GC- subgroup BMFDV3

Iğdır Aralık ilçesi tuzlu topraklardan izole edilmiştir. Bakterinin tanısı MIDI sistem ile yapılmıştır. Tanı Sim İndeksi % 84 ve gram pozitif bir bakteridir. Besi ortamında % 7.5 NaCl de yaşabilen bir straindir.



Şekil 3.4. Kullanılan bakteri ırkları

Kullanılan bakteriler Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nden temin edilmiştir. Bakteri ırkları Nutrient Agar üzerine ekilerek, 24 saat 30^{o}C'de bekletilmiştir. Bu süre sonunda gelişmesini tamamlayan bakteri kültürlerinden 0,1 M fosfat tamponu içinde süspansiyon hazırlanmıştır. Bakteri konsantrasyonu 10^{9} CFU/ml olarak ayarlandıktan sonra bakteri süspansiyonları ve kontrol uygulaması (Saf Su) ağaçların taç iz düşümüne 2 ay arayla 3 kez uygulanmıştır (Eşitken ve ark., 2006).

3.2 Metot

Yapılan bakteri uygulamaları tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmış ve her tekerrürde 5 ağaç kullanılmıştır.

Uygulamalar

1. Kontrol
2. HV5; 2 litre olarak üretilen bakteri süspansiyonuna 13 litre su eklenerek her ağacın taç izdüşümüne 1'er litre uygulandı. Bu uygulama Nisan, Haziran ve Ağustos aylarında her iki yılda yapıldı.
3. MFDV3; 2 litre olarak üretilen bakteri süspansiyonuna 13 litre su eklenerek her ağacın taç izdüşümüne 1'er litre uygulandı. Bu uygulama Nisan, Haziran ve Ağustos aylarında her iki yılda yapıldı.
4. HV5 + MFDV3; 1'er litre her iki bakteri süspansiyonundan alıp 13 litre su eklenerek her ağacın taç izdüşümüne 1'er litre uygulandı. Bu uygulama Nisan, Haziran ve Ağustos aylarında her iki yılda yapıldı.

3.2.1 Ağaçlarda Yapılan Ölçüm ve Gözlemler

Çalışmada bitki gelişimi, verim ve meyve kalite özellikleri aşağıdaki şekilde incelenmiştir.

3.2.1.1 Meyve ağırlığı (g)

Her ağaçtan hasat edilen olgun meyvelerden tesadüfen seçilen 10'ar adet meyvenin ortalama ağırlığı 0,01 hassasiyete sahip terazide tartılarak bulunmuştur.

3.2.1.2 Meyve hacmi (cm^3)

Her ağaçtan tesadüfen seçilen 10 meyvenin hacmi taşan suyun hacmi esas alınarak hesaplanmıştır (Karakurt, 2006).

3.2.1.3 Meyve eni ve boyu (mm)

En ve boy ölçümleri meyvenin ekvator bölgesindeki en geniş kısmında, her ağaçtan tesadüfen seçilen 10 meyvede yapılmıştır (Pérez-Sánchez ve ark., 2010).

3.2.1.4 Meyve Kabuk Elastikiyeti (Newton)

Meyvelerin elastikiyetleri Shoremeter ile ölçülmüştür. Ölçümde 5 mm'lik ($0.2cm^2$) prob kullanılmıştır. 'Shoremeter', ölçümlerde 1-100 shore arasında değer vermekte olup 1 Shore = 0,1Newton'a karşılık gelmektedir (Ağar ve ark., 1991).

3.2.1.5 Sürgün uzunluğu ve çapı (mm)

Her ağaçtan 10'ar adet yıllık sürgünün uzunluğu ve çapı dijital kumpas ile mm cinsinden ölçülmüştür.

3.2.1.6 Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM)

Her uygulamadan seçilen meyvelerin meyve suyundan el refraktometresi ile % olarak tespit edilmiştir (Yetim, 2001).



Şekil 3.5. SÇKM ölçümü

3.2.1.7 Titre edilebilir asitlik (%)

Meyve suyu örneği 0,1 N'lik NaOH ile titre edilerek malik asit miktarı hesaplanmıştır (Yetim, 2001).

$$Titrasyon\ asitliği, \% = \frac{S\ x\ N\ x\ F\ x\ E}{C} \times 100$$

E= İlgili asitin equivalent değeri

S= Kullanılan NaOH‟ın miktarı (ml)

N= kullanılan NaOH‟ın normalitesi

F= Kullanılan NaOH‟ın faktörü

C= Alınan örnek miktarı (ml)

3.2.1.8 C vitamini (mg/100g)

Örneklerdeki askorbik asit içeriği spektrofotometrik diklorofenolindo fenol yöntemiyle belirlenmiştir (Pearson, 1976).

3.2.1.9 pH

Meyve suyu pH'sı pH metre ile belirlenmiştir.

3.2.1.10 Verim (kg/ağaç)

Hasat zamanında her bir ağaçtan toplanan meyveler tartılarak ağaç başına verim hesaplanmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Sürgün Uzunluğu ve Çapı

Bakteri uygulamalarının sürgün uzunluğuna etkisi 2016 yılında istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. 2017 yılında uygulamalar sürgün uzunluğunu bir miktar artırmış olmakla birlikte en fazla artış HV5 ve MFDV3'ün beraber uygulamasında olmuştur. 2017 yılında kontrolde 10.91 mm olan sürgün uzunluğu HV5'de 12.22 mm MFDV3'te 12.18 mm HV5+MFDV3 uygulamasında 12.59 mm'ye yükselmiştir (Çizelge 4.1). Bakteri uygulamaları ile fidanların sürgün çaplarında 2016 yılında kontrole göre herhangi bir fark gözlenmemiştir. Elde edilen veriler genel anlamda literatür ile uyum içerisindedir. Eşitken ve ark., (2002) kayısıya uygulanan OSU-142 bakteri ırkının sürgün uzunluğu ve çapını artırdığını belirtmişlerdir. Aynı zamanda Eşitken ve ark., (2006) yaptıkları bir çalışmada kirazda BA-8, OSU-142, BA-8+OSU-142 uygulamalarının sürgün uzunluğunu artırdığını belirlemişlerdir. Granny Smith elma çeşidinde Karlıdağ ve ark. (2007)'nın Malatya'da yaptıkları çalışmada, kökten inoküle edilen *Bacillus* M3, *Bacillus* OSU-142 ve *Microbacterium* FS01 bakterilerinin kontrole göre önemli derecede ağaçlarda sürgün uzunluğu ve çapını artırdığı belirlenmiştir. Yapılan başka bir çalışmada bitki büyümesini düzenleyici 4 bakteri ırkı (*Agrobacterium rubi* A-18, *Bacillus subtilis* OSU-142, *Burkholderia gladioli* OSU-7 ve *Pseudomonas putida* BA-8) MM-106 anacı üzerine aşılı Starking Delicious, Granny Smith, Starkrimson Delicious, Starkspur Golden Delicious ve Golden Delicious elma çeşitlerinde bakteri uygulamaları yıllık sürgün sayısı ve çapını artırmıştır (Karakurt ve Aslantaş, 2010).

Çizelge 4.1 Bakteri uygulamalarının meyve sürgün uzunluğu ve çapına etkisi

	Sürgün Uzunluğu (cm)		Sürgün Çapı (mm)	
	2016	2017	2016	2017
KONTROL	11.34	10,91 b	3.56	3,46 b
MFDV3	11.63	12,18 a	3.59	3,58 a
HV5	11.45	12,22 a	3.59	3,56 a
HV5 + MFDV3	11.67	12,59 a	3.57	3,54 ab
	Ö.D.		Ö.D.	

4.2 Meyve Eni ve Boyu

Bakteri uygulamalarının meyve enine etkileri 2016 yılında istatistiki açıdan önemsiz, 2017 yılında ise önemli bulunmuştur. 2017 yılında ise meyve eni tüm uygulama gruplarında artmış en fazla artış 9.85 cm ile HV5 uygulamasında bulunmuştur. Meyve boyunda ise 2016 ve 2017 yıllarında uygulama gruplarında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.2). Benzer şekilde Pırlak ve ark., (2007) kiraz ve Eşitken ve ark., (2006) elmada yaptıkları çalışmalarda bakteri uygulamalarının meyve çapına etkisinin istatistiki açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

	Meyve Ağırlığı (g)		Meyve Eni (cm)		Meyve Boyu (mm)		Meyve Hacmi (cm³)	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
KONTROL	460.49 b	404,30 b	9.98	9,49 b	8.56	8.23	498,12	408,33 c
HV5	431.47 c	436,08 a	9.89	9,72 ab	8.36	8.43	497,11	455,67 ab
MFDV3	447.47 bc	433,68 a	9.95	9,85 a	8.49	8.32	492,44	432,67 bc
HV5 + MFDV3	498.48 a	445,42 a	10.27	9,82 a	8.77	8.32	501,32	464,00 a
			Ö.D.		Ö.D.	Ö.D.	Ö.D	

Çizelge 4.2 Bakteri uygulamalarının meyve özelliklerine etkisi

4.3 Meyve Ağırlığı

Uygulamaların meyve ağırlığına etkilerine ait sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir. 2016 yılında HV5 ve MFDV3 bakteri uygulamaları meyve ağırlığını kontrole göre azaltırken, bu bakterilerin birlikte uygulanmaları sonucu meyve ağırlığında artış meydana gelmiştir. Bunun yanında 2017 yılında tüm uygulamalar meyve ağırlığını arttırmıştır. Bakterilerin meyve ağırlığını artırma etkisi azot fikse etme ve fosfat çözme özelliklerine bağlanabilir. Bitki büyümesini artırıcı rizobakterilerin pekçok bitki türünde meyve ağırlığını artırdığını gösterir çalışma mevcuttur. Nitekim 0900 Ziraat kiraz çeşidinde *Pseudomonas* BA–8 ve *Bacillus* OSU–142 bakterilerinin bitki büyümesi, verim, gövde kesit alanı, sürgün uzunluğu ve meyve ağırlığını önemli düzeyde artırdığı belirlenmiştir (Eşitken ve ark., 2006). Karaman'da yapılan bir çalışmada *Pseudomonas* BA–8 ve *Bacillus* OSU–142 bakteri ırklarının Starkrimson ve Granny Smith elma çeşitlerinde meyve ağırlığı tespit edilmiştir (Pırlak ve ark., 2007). Karlıdağ ve ark., (2007) Malatya'da yürüttükleri bir çalışmada, kökten inoküle edilen *Bacillus* M3, *Bacillus* OSU-142 ve *Microbacterium* FS01 bakterilerinin Granny Smith elma çeşidinde meyve ağırlığını artırdığını belirlemişlerdir. Domates köklerine inokule

edilen bitki büyümesini teşvik edici *Bacillus subtilis* BEB-13bs bakteri ırkının meyve ağırlığını artırdığı belirlenmiştir (Mena-Violante ve Olalde-Portugal, 2009). İpek ve ark., (2009) kireçli ortamlara uyumlu *Alcaligenes* 637Ca, *Staphylococcus* MFDCa-1, *Staphylococcus* MFDCa-2, *Agrobacterium* A18, *Panteo* FF1 ve *Bacillus* M3 bakteri ırklerının Aromas çilek çeşidinde ortalama meyve ağırlığını kontrole göre % 17.7 artırdığını tespit etmişlerdir. Shamseldin ve ark., (2010) portakalda yaptığı çalışmada *Pseudomanas fluorescence* 843 suşu kullanılmış ve meyve veriminin yanı sıra meyve ağırlığında kontrole göre anlamlı artış gözlenmiştir. İpek ve ark., (2014) çilekte yaptığı çalışmada Alcaligenes 637Ca meyve ağırlığını %9,4 oranında kontrole göre arttırmıştır.

4.4 Meyve Hacmi

2016 yılında uygulamalar meyve hacmine etkisi istatistiki açıdan anlamsız bulunmuştur. Buna karşılık 2017 yılında meyve hacmi tüm uygulama gruplarında anlamlı olarak artış göstermiştir. En fazla artış 464cm^3 ile HV5+MFDV3'ün birlikte uygulanmasında meydana gelmiştir (Çizelge 4.2).

4.5 Verim

Ağaç başına düşen meyve ağırlığı yani verimde kontrole göre 2016 ve 2017 yıllarında kontrole göre farklılık gözlenmemiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3: Ağaç başına verim

	Ağaç başına verim (g)	
	2016	**2017**
KONTROL	39.27	40,30
MFDV3	39.63	40,24
HV5	39.48	40,15
HV5 + MFDV3	40.22	40,66
	Ö.D.	Ö.D.

Bu durumda bakteri uygulamalarının meyve sayısı ve meyve ağırlığını olumlu yönde tam anlamıyla etkilediğinden bahsedilemez. Yine verim 2016 ve 2017 yıllarında karşılaştırıldığında iki yıl arasında da hem kontrol hem de uygulama gruplarında ciddi fark gözlenmemiştir. Eşitken ve ark., (2009) yaptığı çalışmada Golden delicious elmada bizim sonuçlarımıza benzer şekilde verim üzerinde OSU-142 bakteri uygulamasının anlamlı bir etkisi bulunamamıştır. Yapılan başka bir çalışmada ise *Azotobacter chroococcum* azot fiske eden bakterisi ve *Glomus mosseae* mantarı kombinasyonu kullanılmış ve altı yıllık nar bitkilerinde tarla koşullarında meyve veriminde belirgin bir iyileşme görülmüştür (Mir ve Sharma, 2012). İpek ve ark., (2014) çilekte yaptığı

çalışmada Alcaligenes 637Ca bakteri suşu meyve verimini %47,5 oranında kontrole göre arttırmıştır. Ertürk ve ark., (2012) yaptığı çalışmada fern çilek çeşidinde RC19 (*Bacillus simplex*), RC05 (*Paenibacillus polymyxa*) ve RC23 (*Bacillus*spp.) kökten inoküle edilmiş ve sonucunda kontrole göre verimde anlamlı artış gözlenmiştir.

4.6 Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM)

Bakteri uygulamalarının narda SÇKM üzerine anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır (Çizelge 4.4). İpek ve ark., 2014 yaptığı çalışmada çilek meyvesinde yaptığı çalışmada rizobakteri uygulamasının SÇKM üzerine önemli bir etkisi görülmemiştir. Yine benzer şekilde Eşitken ve ark., (2006) kirazda ve Orhan ve ark., (2006 a) ahududu da yaptığı çalışmalarda bakteri uygulamalarının SÇKM üzerine etkileri önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.4 Bakteri Uygulamalarının Bazı Meyve Özelliklerine Etkisi

	SÇKM (%)		pH		Asitlik (%)		C Vitamini (mg/100g)	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
KONTROL	16.63	16.25	3.12	3.13	5.74	5.65	0.45 b	0.47 b
HV5	16.00	16.08	3.11	3.09	4.62	4.74	0.45 b	0.48 b
MFDV3	15.93	15.85	3.16	3.14	4.23	4.34	0.50 a	0.52 a
HV5 + MFDV3	16.50	16.77	3.13	3.11	4.36	4.29	0.56 a	0.55 a
	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.		

4.7 pH

Yapılan çalışmada HV5, MFDV3 ve HV5+MFDV3 uygulamalarının narda meyve suyu pH'ı üzerinde önemli bir etkisi bulunmamıştır (Çizelge 4.4).

4.8 Titre Edilebilir Asitlik

Uygulamalar sonucunda meyve suyu titre edilebilir asitliği her 3 grupta da azalmıştır ancak bu azalma istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.4). Sonuçlar literatürle paralellik göstermektedir. Eşitken ve ark., (2006) kirazda, Orhan ve ark., (2006 a) ahudududa ve Pırlak ve Köse (2010) çilekte yaptıkları çalışmalarda bakteri uygulamalarının titre edilebilir asitlik miktarına etkisini önemsiz bulmuşlardır.

4.9 C Vitamini Miktarı

HV5 uygulaması sonucu meyve suyu C vitamini miktarı kontrol uygulaması ile aynı bulunurken, MFDV3 ve bakterilerin kombinasyon halinde uygulanması ile C vitamini miktarı kontrole göre artmıştır (Çizelge 4.4). Suda çözünen bir vitamin olan C vitamininin en önemli kaynağı taze meyve ve sebzeler olup, bu artış olumlu olarak değerlendirilebilir. Shamseldin ve ark., (2010) *Pseudomanas fluorescence* 843 suşu kullanarak yaptıkları çalışmada Washington Portakalda C vitamini konsantrasyonu ilk yıl uygulamasında değişmemiş ancak ikinci yıl uygulandığında kontrole göre anlamlı artış göstermiştir. Ordookhani ve ark., (2013) tarafından domates bitkisine bitki büyümesini teşvik edici bakteriler (*Pseudomonas putida* suş 41, *Azotobacter chroococcum* suş 5 ve *Azosprillum lipoferum* suş OF) uygulanması sonucunda C vitamini konsatrasyonunda artış meydana geldiği rapor edilmiştir. Ertürk ve ark., (2012) Fern çilek çeşidinde RC19 (*Bacillus simplex*), RC05 (*Paenibacillus polymyxa*) ve RC23 (*Bacillus*spp.) kökten inokülasyonu sonucunda C vitamini miktarı kontrole göre her üç rhizobakteri uygulaması ile artış göstermiştir.

4.10 Meyve Kabuk ve Tane Rengi

Uygulamaların meyve üst rengi ve tane rengi üzerine etkileri Çizelge 4.5'te verilmiştir.

	Kabuk Rengi						Meyve Tane Rengi					
	2016			2017			2016			2017		
	L	C	Hue	L	C	Hue	L	C	Hue	L	C	Hue
KONTROL	61,85 a	42,06 b	58,26 a	63,43 a	41,31 b	57,27 a	22,87 b	22,15 a	23,55 ab	23,31 b	21,97 a	23,28 ab
HV5	60,18 a	42,55 b	46,25 d	59,50 a	42,97 b	47,49 d	24,19 ab	22,48 a	22,31 c	24,02 ab	22,37 a	22,38 c
MFDV3	63,58 a	46,85 a	51,44 c	63,39 a	45,65 a	52,40 c	21,67 c	19,85 b	22,95 bc	21,45 c	18,23 b	22,59 bc
HV5 + MFDV3	54,55 b	40,98 b	54,92 b	53,89 b	41,24 b	55,61 b	25,24 a	15,69 c	24,05 a	24,51 a	14,78 c	23,86 a

Meyve kabuk üst rengi MinoltaKonica CR-400 cromometer ile belirlenmiş ve L, C ve Hue değerleri hesaplanmıştır. L değeri meyve parlaklığını gösteren değerdir ve bu değer MFDV3 ve HV5 ayrı ayrı uygulamasında kontrole göre farklılık göstermemesine rağmen kombin olarak uygulama sonucunda L değeri azalmış dolayısıyla meyve dış rengi parlaklığı azalmıştır. Kabuk rengi C değeri ise MFDV3 uygulaması sonucunda anlamlı farklılık göstermiştir. Diğer gruplarda istatistiksel açıdan bir fark yoktur. Hue değeri HV5, MFDV3 ve HV5+MFDV3 uygulamaları sonucunda

her 3 grupta da azalmıştır. Kontrole göre en düşük değer 47,49 ile HV5 uygulamasında bulunmuştur.

Meyve tane rengi sonuçlarına baktığımızda ise yine L, C ve Hue değerleri belirlenmiştir. Buna göre L ve C değerleri MFDV3 uygulaması sonucunda istatistiki açıdan anlamlı olarak azalmıştır. C değerinde en ciddi azalma bakterilerin kombin olarak uygulanmasında görülmüştür. Hue değeri en fazla HV5 uygulamasında azalmıştır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ülkemizin önemli bir bölümünde meyvecilik yapılan alanlarda kimyasal gübre ve zirai ilaç kullanımı oldukça sınırlıdır. Organik üretimde biyogübre (mikrobiyal gübre) kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu amaçla kullanılan biyoajanların büyük bir çoğunluğu bitkilerin toprak altında kök bölgesinde yaşamaktadır. Bu sebeple bu mikroorganizmalar genellikle tek yıllık bitkilerde kullanılmakta ve tohumlar mikroorganizmalarla kodlandıktan sonra ekilmektedir. Bitkilerin toprak altı kısımlarında yaşayabilen mikroorganizmaların çok yıllık meyve türlerindeki etkisinin belirlenmesi ve pratiğe aktarılabilecek formülasyonların tespit edilmesi modern ve organik meyve yetiştiriciliğinin geliştirilmesi açısından çok önemlidir. Bunun yanında bu uygulamalar verimin arttırılması için de oldukça önemlidir. Organik tarımda biyogübre kullanımı oldukça önemlidir. Dünyada ve ülkemizde de organik ürünlere olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır (Köse ve Pırlak, 2002).

Bizde çalışmamızda nar meyvesi üzerine HV5 ve MFDV3 biyoajanlarının bitki gelişimi, meyve verimi ve özellikleri üzerine etkilerini araştırdık. Yapılan uygulamalar sonucunda çok ciddi pozitif ve negatif etkiler ortaya çıkmamış olup bu durumun uygulamaların kök bölgesine tam ulaşmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü bazı uygulamaların hemen ardından yeterli sulama yapılamamış, dolayısıyla bakteriler tam anlamıyla kök bölgesine ulaşamamıştır. Ayrıca genel olarak yüzlek köklü olan nar bitkisinin sulama yetersizliği nedeniyle köklerinin derinlere inmiş olması da bakterilerin ulaşmasını engellemiş olabilir. Sonuç olarak genel anlamda önemli etkiler her iki biyoajanın birlikte uygulamasında ortaya çıkmıştır. Buna istinaden hem bu iki bakteri ırkıyla ilgili daha detaylı çalışmaların hem de nar bitkisinde organik üretimde kullanılmak üzere faklı büyümeyi teşvik edici bakteri ırklarının denenmesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

Ağar, T., Streif, J. and Bangerth, F., 1991, Changes in some quality characteristics of red and black currants stored under Caand high CO_2 conditions, Garten bauwissen schaft, 56(4), 141-148.

Anonim, 2012, http://www.ttsm.gov.tr/TR/belge/1-177/meyve-ve-asma-cesit-listesi.

Arıkan, Ş., Bitki büyümesini artırıcı rizobakterilerin (BBAR) vişnede bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012.

Aseri, G.K., Neelam J., Panwar J., Rao, A.V., Meghwal, P.R., 2008, Biofertilizers improve plant growth, fruit yield, nutrition, metabolism and rhizosphere enzyme activities of Pomegranate (Punica granatum L.) in Indian Thar Desert, Scientia Horticulturae, 117,130–135.

Avis, T. J., Gravel, V., Antoun, H. and Tweddell, R.J., 2008, Multifaceted beneficial effects of rhizosphere microorganisms on plant health and productivity, Soil. Biol. Biochem, 40, 1733- 1740.

Benli, H., 2001, Narın konserveye islenmesi üzerine bir arastırma, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 94s.

De Silva, A.,Patterson, K., Rothrock, C. and Moore, J., 2000, Growth promotion of high bush blueberry by fungal and bacterial inoculants, HortSience 35(7), 1228-1230.

Ertürk, Y., Ercisli, S., Cakmakcı, R., 2012, Yield and growth response of strawwberry to plant growth promoting rhizobacteria inoculation, Journal of plant nutrition, 35, 817-826.

Eşitken, A., Karlıdağ, H., Ercişli, S. and Şahin, F., 2002, Effects of foliar application of Bacillus subtilis OSU-142 on the yield, growth and control of shot-hole disease (Coryneum blight) of apricot, Garten bauwissen schaft 67, 139–142.

Eşitken, A., Karlidag, H., Ercişli, S., Turan, M. and Şahin., F., 2003, The effects of spraying a growth promoting bacterium on the yield, growth and nutrient element composition of leaves of apricot (Prunus armeniaca L. cv. Hacıhaliloglu), Australian Journal of Agricultural Research, 54, 377-380.

Eşitken, A., Pırlak, L., Turan, M. and Şahin, F., 2006, Effects of floral and foliar application of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrition of sweetcherry, Scientia Horticulturae, 110, 324–327.

Esitken, A., Pirlak, l., Ipek, M., Donmez, M. F., Cakmakci, R. and Sahi, F., 2009, Fruit Bio-thinning by Plant Growth Promoting Bacteria (PGPB) in Apple cvs. Golden Delicious and Braeburn Biological Agriculture and Horticulture, A B Academic Publishers Printed in Great Britain, 26, 379–390.

Eşitken, A., Yıldız, H. E., Erçişli, S., Dönmez, M. F., Turan, M. and Güneş, A., 2010, Effects of plant growth promoting bacteria (PGPB) on yield, growth and nutrient contents of organically grown strawberry, Scientia Horticulturae, 124, 62-66.

Gözlekçi, Ş., 2014, Narın dünü, bugünü ve yarını, TÜRKTOB, 3(9):20-23.

İkinci, A., 2007, Nar yetiştiriciliği,Tarım Türk Dergisi, (7):12-16.

İpek, M., Pırlak, L., Eşitken, A., Dönmez, M.F. ve Şahin, F., 2009, Kireçli topraklarda yetiştirilen çilekte bitki büyümesini artıran bakterilerin (BBAB) verim ve gelişme üzerine etkileri, III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Kahramanmaraş, 73-77.

Ipek, M., Pirlak, L., Esitken, A., Donmez, M.F., Turan, M. and Sahin, F., 2014, Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR) Increase Yield, Growth And Nutrition Of Strawberry Under High-Calcereous Soil Conditions Journal of Plant Nutrition, Journal of Plant Nutrition, 37, 990–1001.

Karakurt, H., 2006, Bazı bakteri ırklarının elmada meyve tutumu, meyve özellikleri ve bitki gelişmesi üzerine etkilerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum, 3-15.

Karakurt, H. and Aslantaş, R., 2010, Effects of some plant growth promoting rhizobectaria (PGPR) strains on plant growth and leaf nutrient content of apple, Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, 18 (1), 101-110.

Karlıdağ H., Eşitken A., Turan M. and Şahin F., 2007, Effect of root inoculation of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, growth and nutrient element contents of leaves of apple, Scientia Horticulture, 114, 16-20.

Kim, N. D., Mehta, R., Yu, W., Neman, I., Livney, T., Amichay, A., Poirier, D., Nicholls, P., Kirby, A., Jiang, W., Mansel, R., Ramachandran, C., Rabi, T., Kaplan, B. and Lansky, E., 2002, Chemopreventive and adjuvant therapeutic

potential of pomegranate (Punica granatum) for human breast cancer, Breast Cancer Research and Treatment, 71, 203-217.

Köse, M. ve Pırlak, L., 2002, Avrupa ülkeleri ve Türkiye‟de organik tarım, Türk-Koop Ekin Dergisi, 6, 22, 22-28.

Kucharski, J., Ciecko, Z., Niewolak, T. and Niklewska-Larska, T., 1996, Activity of microorganisms in soil of different agricultural use fulness complexes fertilized with mineral nitrogen, Acta Acad. Agric. Tech, 62, 25-35.

Lansky, E., Shubert, S. and Neman, I., 1998, Pharmological and Therapeutic properties of pomegranate, I. International Symposium of Pomegranate, Orihuela (Alicante) Spain, 231-235.

Mena-Violante, H.C. and Olalde-Portugal, V., 2007, Alteration of tomato fruit quality by root in oculation with plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR), Bacillus subtilis BEB-13bs. Scientia Horticulturae, 13, 103-106.

Mir, M. and Sharma S. D., 2012, Influence of biofertilizers on plant growth, fruit yield, nutrition and rhizosphere microbial activity of pomegranate (*Punica granatum* L.) cv. Kandhari Kabuli, Horticulture Research, 14, 124-128.

Ordookhani, K., Moezi, A., Khavazi, K., Rejali, F.,2013, Effect of plant growth promoting rhizobacteria and micorrhiza on tomata fruit quality, ActaHortic,doi., 10.17660.

Orhan, E., Eşitken, A., Ercişli, S., Turan, M. and Şahin, F., 2006 a, Effects of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield growth and nutrient contents in organically growing raspberry, Scientia Horticulturae, 111, 38-43.

Onur, C., 1983, Akdeniz Bölgesi Narlarının Seleksiyonu, Doktora Tezi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 121 s.

Ortaş, İ., Oratçı, D. ve Kaya, Z., 2002, Various mycorrhizal fungi propagated on different hosts have different effect on citrus growth and nutrient uptake, Com. Soil Sci. Plant Anal, 33, 259-272.

Öğüt, M., Akdağ, C., Düzdemir, O. and Sakin, M.A., 2005, Single and double inoculation with Azospirillum/Trichoderma the effects on dry bean and wheat, Biol. Fertil. Soils, 41, 262272.

Özgüven A.I. and Yılmaz, C., 2000, Pomegranate growing in Turkey, Options Mediterraneennes, Serie A: Seminaires Mediterraneannes, 42, 41-48.

Pearson, D. C., 1976, The chemical analysis of food. 7th ed. Churchill Livingstone Edinburgh, London.

Pérez-Sánchez, R., Gómez-Sánchez, M. Á. and Morales-Corts, M. R., 2010, Description and quality evaluation of sweetcherries cultured in Spain, Journal of Food Quality, 33,490–506.

Shamseldin, M. H., El-Sheikh, H., Hassan, S. A. and Kabeil S.S., 2010, Microbial Bio-Fertilization Approaches to Improve Yield and Quality of Washington Navel Orange and Reducing the Survival of Nematode in the Soil Abdelaal, Journal of American Science, 6, 12.

Pırlak, L., Turan, M., Şahin, F. and Eşitken, 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 SustainableAgriculture, 30, 145–155.

Pırlak, L. and Köse, M., 2010, Runner plant yield and quality of strawberry (Fragaria x ananassa Duch.) inoculated with plant gowth promoting rhizobacteria (PGPR), The Philippine Agricultural Scientist, 93(1), 42-46.

Sudhakar, P., Chattopadhyay, G.N., Gangwar, S.K. and Ghosh, J.K., 2000, Effect of foliar application of Azotobacter, Azospirillumand Beijerinckiaon leaf yield and quality of mulberry (Morus alba), J. Agr. Sci., 134, 227-234.

TUİK, 2016, www.tuik.gov.tr

TUİK, 2017, www.tuik.gov.tr

Tümer, L, Ö., 2006, Bazı nar çesitlerinin olgunlasma asamalarında fenolik bilesik miktarlarındaki degisimler, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana, 42s.

Vessey, J. K., 2003, Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers, Plant and Soil, 255, 571-586.

Yetim, H., , 2001, Gıda Analizleri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum, No: 227.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Osman ACAR
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Denizli, 06.01.1986
Telefon : 0505 969 5058
e-mail : osmanacar2020@gmail.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	**Anadolu Lisesi, Acıpayam, Denizli**	**2004**
Üniversite	:	**Selçuk Üniversitesi**	**2011**
Yüksek Lisans	:	**Selçuk Üniversitesi**	

İŞ DENEYİMLERİ

2015-2017	**Orfeus Tarım A.Ş.**	**Ziraat Mühendisi**
2017-	**Acar Tarım Market**	**İşyeri Sahibi**

YABANCI DİLLER: İngilizce

YAYINLAR

Acar O. ve Pırlak L. 2018, Bitki Büyümesini Artırıcı Rizobakterilerin Narda Bitki Gelişimi,Verim ve Meyve Kalitesine Etkileri, Uluslararası Erdemli Sempozyumu.