

T.C

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AŞILI VE AŞISIZ DOMATES FİDELERİ İLE YAPILAN

YETİŞTİRİCİLİKTE MİKROBİYAL GÜBRENİN

(*Trichoderma harzianum*) VERİM ve KALİTE

ÜZERİNE ETKİLERİ

Özge ÇUBUKLU

Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 12/07/2011

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Özge ÇUBUKLU tarafından Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ yönetiminde hazırlanan “AŞILI VE AŞISIZ DOMATES FİDELERİ İLE YAPILAN YETİŞTİRİCİLİKTE MİKROBİYAL GÜBRENİN (*Trichoderma harzianum*) VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Canan ÖZTOKAT KUZUCU

Prof. Dr. Harun BAYTEKİN

Jüri Üyesi

Jüri Üyesi

Sıra No:

Tez Savunma Tarihi: 12/7/2011

Prof. Dr. İsmet KAYA

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Özge ÇUBUKLU

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, çalışma imkânını sağlayan ve çalışmanın her safhasında bilgi ve tecrübeleri ile bana destek olan danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Sayın Yrd. Doç. Dr. Canan ÖZTOKAT KUZUCU'ya çalışmamın tüm aşamalarında yönlendirici ve olumlu katkılarından dolayı teşekkür ederim. Tez jüri üyelerinden Sayın Prof. Dr. Harun BAYTEKİN'e yapıcı ve yönlendirici fikirleriyle katkıda buldukları için teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam boyunca benden yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Mustafa SAKALDAŞ, Aydan SAKALDAŞ, Arş Gör. Arda AKÇAL ve Arş. Gör. Mehmet Ali GÜNDOĞDU'ya teşekkür ederim.

Hayatımın her aşamasında olduğu gibi; tez çalışmalarım esnasında da maddi, manevi desteğini ve sevgisini hiç esirgemeyen, zorluklarla savaştıkça daha güçlü olacağımı öğreten sevgili annem Aynur ÇUBUKLU ve babam Mehmet ÇUBUKLU'ya, sevgisiyle daima yanımda olan kız kardeşim Hande ÇUBUKLU ve arkadaşım Cihan ALTINTAŞ'a yürekten sonsuz teşekkürler.

SİMGELER VE KISALTMALAR

<i>T. harzianum</i>	<i>Trichoderma harzianum</i>
MES	Meyve eti sertliği
SÇKM	Suda çözüdür kuru madde
TETA	Titre edilebilir toplam asitlik
°C	Santigrat derece
g	Gram
mg	Miligram
kg	Kilogram
mm	Milimetre
cm	Santimetre
cm ²	Santimetre kare
nm	Nanometre
%	Yüzde oranı
ml	Mililitre
lt	Litre
dk.	Dakika
Ö.D.	Önemli değil
NaOH	Sodyum hidroksit
HCl	Hidrojen klorür
µg	Mikrogram

ÖZET

AŞILI VE AŞISIZ DOMATES FİDELERİ İLE YAPILAN YETİŞTİRİCİLİKTE MİKROBİYAL GÜBRENİN (*Trichoderma harzianum*) VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Özge ÇUBUKLU

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Kenan Kaynaş

2011, 81

Bu çalışma Çanakkale yöresinde açık tarla koşullarında 2009 yılında yürütülmüş olup, güçlü anaç yapısına sahip aşılı ve aşısız domates fideleri ile yapılan yetiştiricilikte mikrobiyal gübre olan kök gelişimini arttırıcı etkiye sahip *Trichoderma harzianum*'un verim ve kalite üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada Kemerit anacı üzerine aşılı ve aşısız Veglia RZ F1 domates fideleri kullanılmıştır. *T. harzianum* uygulaması yapılacak domates fideleri dikim öncesi 5 lt su içine 50 g *Trichoderma harzianum* (KUEN 1585x10⁶ CFU/g) suşu ilave edilerek hazırlanan çözeltiye ayrı ayrı 1-2 dakika daldırılmıştır.

Deneme sonunda elde edilen verilere göre meyve ağırlığı, meyve çapı ve meyve boyu değerlerine aşılamanın etkisi önemli düzeyde bulunmuştur. Çalışmada yer verdiğimiz mikrobiyal gübre olan *T. harzianum* ve aşılama ile bitki başına verimde en yüksek değerler (1.dikimde 17,258 kg/bitki, 2.dikimde 9,1891 kg/bitki) alınırken; en düşük verim (1.dikimde 7,705 kg/biki, 2.dikimde 3,445 kg/bitki) ise her iki uygulamanın yapılmadığı kontrol bitkilerinden elde edilmiştir. Her iki faktörün kök gelişimini teşvik etmesi, hormon benzeri metabolitler üretmesi, toprak veya organik maddeden besinleri daha iyi çözebilmesi sonucunda uygulama yapılan bitkilerin boyu, kök yaş ağırlığı ve verim değerleri daha yüksek bulunmuştur. Bununla beraber her iki faktörün interaksyonunun meyvelerdeki C vitamini içeriğini önemli düzeyde arttırıcı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan gözlemler sonucunda aşılı bitkilerin toprak kaynaklı hastalık ve zararlılara karşı ayrıca düşük sıcaklık gibi stres koşullarına da daha dayanıklı olduğu görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Aşılı fide, domates, *Trichoderma harzianum*

ABSTRACT

EFFECTS OF MIKROBIAL FERTILIZER (*Trichoderma harzianum*) WITH USING GRAFTED AND NON GRAFTED SEEDLINGS ON YIELD AND QUALITY OF TOMATO

Özge ÇUBUKLU

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Science and Engineering

Chair for Horticulture Thesis of Master of Science

Advisor: Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ

2011, 81

This study was performed in open field conditions, in Çanakkale region in 2009, effects of microbial fertilizer *Trichoderma harzianum* with using grafted and non-grafted tomato seedlings on yield and quality were determined. Seedlings of Veglia RZ F1, were grafted on Kemerit rootstock and non-grafted seedlings had been used in the study. Tomato seedlings, which were kept for *T. harzianum* treatment, were plunged respectively 1-2 minutes into the solution of 50 g *Trichoderma harzianum* (KUEN 1585x10⁶ CFU/g) included on 5 lt of water, before the planting.

According to data, the effects of grafting on fruit weight, diameter and length were found important as statistically. When the highest values of yield per plant of plant (17,258 kg/plant, 9,1891 kg/plant in first and second planting times respectively) were taken from grafted and applied microbial fertilizer *Trichoderma harzianum*, the lowest yield per plant (7,705 kg/plant, 3,445 kg/plant in first and second planting times respectively) were obtained from the control plants which did not performed to both of the two treatments. As these treatments promote the root development and produce metabolites like hormones, and also solve better the plant nutrients from organic materials and soil, the length of the plants, wet weight of root and values of yield were found highest. Although it was determined that, the interaction of both of the two treatments had a positive effect on vitamin C content. Also it was observed that, the grafted plants were more resistant to some stress factors like, pest, soil born diseases and low temperatures.

Key Words: Grafted seedlings, tomato, *Trichoderma harzianum*

İÇERİK

TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER VE KISALTMA	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
BÖLÜM 1-GİRİŞ	1
BÖLÜM 2-ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
2.1. Sebzelerde Aşılama.....	5
2.2. <i>Trichoderma harzianum</i> Uygulaması	19
BÖLÜM 3- MATERYAL VE YÖNTEM.....	29
3.1. Denemede Kullanılan Materyaller ve Özellikleri.....	29
3.1.1. Denemede Kullanılan Domates Çeşidi ve Anacın Bitkisel Özellikleri	29
3.1.2. Denemede Kullanılan Mikrobiyal Gübre ve Özellikleri	30
3.2. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri.....	31
3.2.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	31
3.2.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	32
3.3. Yöntem	33
3.4. Denemede İncelenen Özellikler ve Yapılan Analizler	35
3.4.1. Bitki Başına Verim	36
3.4.2. Bitki Boyu Değişimi.....	36
3.4.3. Meyve Boyu	36
3.4.4. Meyve Eni	36
3.4.5. Meyve Ağırlığı	36
3.4.6. Kök Yaş Ağırlığı	36
3.4.7. Meyve Et Kalınlığı	36
3.4.8. Meyve Eti Sertliği.....	36

3.4.9. Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) Oranı	37
3.4.10. pH Değeri	37
3.4.11. C Vitamini (Askorbik Asit)İçeriği	37
3.4.12. Yaprak Rengi (Klorofil a-b ve Toplam Klorofil)	37
3.4.13. İndirgen ve Toplam Şeker İçeriği	37
3.4.14. Titre Edilebilir Toplam Asitlik (TETA) Miktarı	38
3.5. Verilerin Değerlendirmesi	39
BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	40
4.1. Meyve Ağırlığı	40
4.2. Meyve Boyu	42
4.3. Meyve Eni	43
4.4. Meyve Et Kalınlığı	45
4.5. Meyve Eti Sertliği (MES).....	47
4.6. pH Değeri	48
4.7. Titre Edilebilir Toplam Asitlik (TETA) Miktarı	49
4.8. İndirgen Şeker	51
4.9. Toplam Şeker.....	52
4.10. Toplam Askorbik Asit (Vitamin C) İçeriği	52
4.11. Yaprak Rengi (Toplam Klorofil).....	55
4.12. Suda Çözünebilir Kuru Madde Oranı (SÇKM).....	57
4.13. Bitki Boyu Değişimi.....	59
4.14. Kök Yaş Ağırlığı	60
4.15. Verim	62
BÖLÜM 5- SONUÇLAR VE ÖNERİLER	66
KAYNAKLAR.....	69
Ekler.....	I
Çizelgeler	IV

Şekiller	VI
Özgeçmiş.....	VII

BÖLÜM 1**GİRİŞ**

Solanaceae familyasında yer alan domates (*Lycopersicon esculentum*)'in anavatanı Orta ve Güney Amerika'dır. Orta Amerika ve Güney Meksika'da çok sayıda tür ve çeşit bulunmaktadır. Amerika kıtasında, ekvatorun 30° kuzey ve 30° güney enlem sınırları arasında kalan bölgeler domatesin anavatanı kapsamı içerisinde kalmakta ve Güney Amerika'nın batı kıyılarının domatesin anavatanının merkezi olduğu bildirilmektedir (Günay, 2005). Domates, orijini olan Peru, Bolivya ve Ekvator'dan 16. yüzyılda Avrupa'ya getirilerek yetiştirilmeye başlanmıştır. Anadolu'ya 150 yıl önce getirilmiş olup günümüzde yaygın olarak yetiştirilmekte ve sevilerek tüketilmektedir (Yazgan ve Fidan, 1996).

Domatesin yemeklerde çeşni ve renk kaynağı, sofralarda salata, çerez ve garnitür olması yanında salça, ketçap, domates suyu, turşu, reçel ve daha birçok şekillerde bütün yıl boyunca bol miktarda kullanılması, bu değerli sebzenin tarımının günden güne gelişmesine yardım etmektedir (Bayraktar, 1970).

Domates, bugün beslenme programlarında önemli yeri olan bir sebzedir (Çizelge 1). İçeriği ile bir yetişkinin günde 4-5 domates yemesi halinde günlük vitamin gereksinimini karşılayabileceği gerçeğini ortaya koymaktadır (Sevgican, 1999).

Çizelge 1. 100 gr domatesin besin içeriği (Anonim, 2008)

İçerik	Miktar	İçerik	Miktar
Su	94,5 gr	Vitamin A	833-900 IU
Protein	1 gr	Vitamin B1	0,04 mg
Yağ	0,2 gr	Vitamin B2	0,02 mg
Karbonhidrat	4 gr	Vitamin B3	0,6 mg
Şeker	2,6 gr	Vitamin B6	0,08 mg
Kalsiyum	10-21 mg	Vitamin C	12,7-23 mg
Potasyum	237-314 mg	Vitamin E	0,5-1,2 mg
Demir	0,3 mg	Vitamin K	7,9 mcg
Magnezyum	11 mg	Beta-Karoten	449 mcg

Dünya’da 141,4 milyon ton üretim ile domates en çok üretilen sebzeler arasında bulunmaktadır. Dünya’daki domates üreten ülkeler arasında 34.1 milyon ton ile Çin ilk sırada yer almaktadır. ABD ise 14.1 milyon ton ile 2. iken, Türkiye ise bu sıralamada 3. olarak yer almaktadır. Bunu 11.1 milyon ton ile Hindistan, 10 milyon ile Mısır takip etmektedir (Anonim, 2011a)

Ülkemizde 1 milyon ha alan üzerinde yaklaşık 27 milyon ton kadar sebze üretilmektedir ve bunun 10.74 milyon tonunu domates oluşturmaktadır (Anonim, 2009). Ülkemizdeki toplam domates üretiminin yarısına yakını sofralık domates, diğer yarısını da sanayi tipi domates oluşturmaktadır Ülkemiz ekonomisinde çok önemli bir yeri olan domates, yetiştiriciliği yapılan bölgelerde çiftçimizin önemli gelir kaynaklarından birisini oluşturmaktadır. Özellikle Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde büyük boyutlarda domates yetiştirilmektedir. Çanakkale ili de yıllık yaklaşık 500-550 bin ton üretimi ile önemli domates üretim merkezlerinden biridir (Alan ve ark. 1992).

Dünyada nüfusun sürekli artış göstermesine rağmen, tarım alanlarını genişletme olanaklarının sınırlı olması, birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılmasını gerekli kılmaktadır (Midmore, 1993). Çözüm olarak ise açlık probleminin giderilmesine yönelik politikalar geliştirilmiş ve yoğun girdi kullanılarak birim alandan yüksek verim almaya ve yeni alanların tarıma açılmasına yönelik hedefler belirlenmiştir. Sonuçta, yoğun ve bilinçsiz tarım ilacı ve gübre kullanılması, yanlış toprak işleme uygulamaları, kalıntı riski, toprağın fiziksel yapısının bozulması, organik madde ve canlılığının yitirilmesi ve besin maddesi dengesinin bozulması, tuzlanma, çoraklaşma gibi önemli çevre sorunlarını beraberinde getirmiştir (Aksoy, 1999). Gittikçe artan dünya nüfusunun gıda ve barınma talebini karşılamak için ihtiyaç duyulan bitkisel ve hayvansal kaynakların geliştirilmesi, çoğaltılması gayesiyle 20. yüzyılın başından beri yoğun olarak kullanılan yapay gübre, hormon ve zirai ilaçlar toprak, su, hava, gıda dolayısıyla canlı kalitesini bozmuştur. Tekrar eski kaliteye ulaşmak için çevreye dost doğal geliştirici faktörlerin doğa ile uyumlu bir şekilde kullanılması gündeme gelmiştir. Böylece mikrobiyal gübre kullanımı, aşıli fide kullanımı, organik tarım uygulamalarına geçiş hızla artmıştır (Zengin, 2007). Son yıllarda, özellikle Avrupa Birliği’ne girme sürecinin hızlanması, üreticilerin ve tüketicilerin bilinçlenmesi, çevre dostu tarım uygulamalarına hız kazandırmıştır. İlaç ve gübre kullanımının sınırlandırılması aşıli fide ile yapılan yetiştiriciliği daha önemli hale getirmiştir.

Sebzecilikte aşılama, tarım alanları sınırlı olduğu için bitki rotasyonu yapılamayan ve sürekli üretim yapmak zorunda olan Japonya ve Kore gibi ülkelerde başlamış daha sonra

bazı Avrupa ve Asya ülkelerinde de gelişmiştir. Şu anda Japonya'da açıkta sebze üretiminin % 54'ü, Kore'de % 81'i; örtüaltı sebze yetiştiriciliğinin ise Japonya'da % 69'u, Kore'de ise % 81'i aşılı bitkiler ile yapılmaktadır (Kurata, 1994). Akdeniz ülkelerinden Yunanistan, İtalya, Fransa, İspanya ile Hollanda'da aşılı fideler ile üretim hızla gelişmektedir. Bir Akdeniz ülkesi olan Yunanistan'ın erkenci sebze üretiminde önemli olan güney bölgelerinde aşılı sebze üretimi yaygın olarak yapılırken, kuzey bölgelerinde çok nadir olarak yapılmaktadır. Yunanistan'da karpuz üretiminin yaklaşık % 90'ı, kavun üretiminin yaklaşık % 50'si ve hıyar üretiminin % 10'u ve patlıcan ve domates üretiminin % 2- 3'ü aşılı fidelerle yapılmaktadır (Traka-Mavrona ve ark., 2000). Yine bir Akdeniz ülkesi olan İspanya'nın Almeria bölgesinde karpuz yetiştiriciliğinin % 90-95'i, Valencia'da % 50'si aşılı fide ile yapılmaktadır. Bunun yanında diğer türlerde de aşılama yapılmakta ve aşılı fide ticaret hacmi yıllık 7.5 milyon \$'a ulaşabilmektedir (Miguel-Gomez, 1996). İsrail ve İtalya'da ise daha çok kavun ve karpuz üretimi aşılı fideler ile yapılmaktadır (Edelstein ve ark., 1999; Yetişir, 2001). Ancak ülkemizde aşılı fide kullanılarak yapılan yetiştiricilik oldukça yenidir. Bu nedenle üreticimizin aşılı fide konusunda altyapı ve teknik bilgi eksikliği vardır. Ülkemizde üretimi yapılan aşılı fideler domates, karpuz, kavun, patlıcan ve hıyar olup, üretilen aşılı fidelerin % 95'ini domates oluşturmaktadır (Öztekin, 2007).

Özellikle fungal kaynaklı biyolojik mücadele ajanları içerisinde *Trichoderma* spp. üzerinde çok fazla çalışma yapılmıştır. *Trichoderma* spp.'nin en önemli antagonistik özelliği hiperparazitizm olmakla beraber bazı türleri bioaktif maddeler üreterek antagonistik özelliklerini arttırmaları (Howell, 2003, 2006; Harman, 2006). Ancak son yıllardaki çalışmalar *Trichoderma* spp.'nin ayrıca bitkilerde dayanıklılığın uyarılması, köklerdeki mikroflora kompozisyonunu değiştirmesi, besin maddesi alımını arttırması ve kök gelişimini teşvik etmesi gibi etkilerinin de olduğunu göstermiştir (Howell, 2003; Harman, 2006). *Trichoderma* spp.'nin sistemik dayanıklılığı uyardığı da yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Hanson, 2000; Hoitink ve ark., 2006).

Bu kapsamda tez çalışmamızın amacı; domates yetiştiriciliğinin çok büyük oranda aşısız açıkta tozlanan ve F1 çeşitler ile yapıldığı Çanakkale ilinde domates bitkisinin aşılı ve aşısız fidelerinde mikrobiyal gübre kullanımı sonucu verim ve kalite artışındaki etkisinin belirlenmesidir. Bu sayede iyi tarım uygulamaları ışığında bitkinin topraktaki elementleri alımını ve toprağa verilmesi gereken inorganik gübrelerin yararlılığını arttırabilecektir. Bu sonuç doğrultusunda gereksiz gübre kullanımı önlenilecek ve tarımın önemli bir girdisini teşkil eden gübreleme masrafları azaltılabilecektir. Dolayısıyla

daha az masrafla, daha kaliteli ürün elde edilecektir. Ayrıca, toprak kökenli patojenlerin baskı altına alınması ve bitkinin gelişiminin iyileşmesinden dolayı pestisit ve kimyasal kullanımı azaltılabilecektir ki bu hem insan sağlığı, hem de ekolojik dengenin sürekliliği açısından faydalı olabilecektir. Bunun yanı sıra *Trichoderma harzianum* mikroorganizmasının uygulanmasıyla aşılı fide kullanımına bir alternatif olabileceği de araştırılmıştır. Denemede yer alan *Trichoderma harzianum* uygulanan aşılı ve aşısız domateslerle, *Trichoderma harzianum* uygulanmayan aşılı ve aşısız domatesler de karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

BÖLÜM 2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Sebzelerde Aşılama

Bitkilerde aşılamanın tarihçesi eski çağlara kadar gidebilmektedir. M.Ö. 1000 yıllarında, Çinlilerin ağaçları aşılmasını bildiklerini ve bunu sanatsal anlamda yaptıkları ile ilgili deliller mevcuttur. Aristo (M.Ö. 384–322) ve Tofrastus (M.Ö. 372–287) yazıtlarında Hellenizm çağında aşılama kayda değer tecrübelerin olduğundan bahsetmişlerdir. Sebzeçilikte ise ilk kez 17. yüzyılda Kore’de daha büyük su kabağı elde etmek için yanaştırma aşısı bir teknik olarak tarif edilmiştir (Janick, 2002). Ticari olarak ilk kez 20. yüzyılda Asya’da *Fusarium* solgunluğuna karşı karpuzun (*Citrullus lanatus*) su kabağı (*Lagenaria siceraria*) anacı üzerine aşılama ile gerçekleştirilmiş ve başarılı sonuçlar alınmıştır. Patlıcanda aşılama 1950’lerde başlamış ve bunu 1960 ve 70’li yıllarda hıyar ve domates aşılması izlemiştir (Edelstein, 2004). Günümüzde belirli sebze türlerinde, dünyanın pek çok yerinde (Japonya, Kore, İtalya, İspanya vs.) entansif tarımın uygulandığı alanlarda kullanılan temel uygulamalardan biri haline gelmiştir (Lee ve Oda, 2003; Leonardi ve Romano, 2004).

Tek yıllık bitkilerde aşılamanın temel amacı *Cucurbitaceae* familyası sebzelerinde *Fusarium* solgunluğu, *Solanaceae* familyası sebzelerinde bakteriyel solgunluk gibi- toprak kaynaklı hastalık ve nematod zararından kaçınmaktır (Oda, 1999; Edelstein, 2004). Aşılı bitkiler özellikle anaçların toprak patojenlerine karşı dayanıklılıkları nedeniyle kullanılmakta ise de, yapılan çalışmalarda aşılı bitkilerde kullanılan anaca bağlı olarak bitki gelişme hızının (Kovalev, 1990; Ra ve ark., 1995), su ve bitki besin maddesi alınımının (Fernandez-Garcia ve ark., 2002; Yarşi ve Sarı, 2006), çiçeklenme, erkencilik ve meyve kalitesinin (Oda ve ark.; 1996; Jaksch ve Kell, 1997), pazarlanabilir meyve sayısının (Lee ve ark., 1997), verimin (Kell ve Jaksch, 1998; Maync, 1999), düşük sıcaklıklara (Tachibana, 1989; Fernandez-Garcia ve ark., 2003), kuraklığa ve tuz stresine dayanıklılığın (Santa-Cruz ve ark., 2002; Fernandez-Garcia ve ark., 2003; Colla ve ark., 2006) hasat döneminin uzunluğu (Leoni ve ark., 1991) ve su kullanım etkinliğinin (Cohen ve Naor, 2002; Tüzel ve ark., 2007) arttığı da saptanmıştır. Anaç kullanımı bitki gelişim hızını etkilediğinden, bitkilerde büyüme ve gelişme aşamalarının başlama ve bitiş zamanlarını da etkileyebilmektedir (Akıncı, 1995). Aşılı fide kullanımıyla, toprak dezenfeksiyonu için kullanılan kimyasalların azalması (Yetişir ve ark., 2005) ve anacın güçlü kök sistemi sayesinde gübreden daha etkin yararlanmasından dolayı % 30 daha az

gübre kullanımını sonucu çevreye verilebilecek zarar da önlenmektedir (Murakami ve ark., 1999). Ayrıca hobi amaçlı yetiştiricilikte aynı familya içinde yer alan türleri birbiri üzerine aşılıyarak aynı bitki üzerinde iki farklı türü yetiştirme amacıyla da kullanılmaktadır.

Aşı işlemi; zaman alan ve teknik tecrübe isteyen bir iştir. Yanlış kalem ve anaç kombinasyonu (Nisini ve ark., 2002; Kacjan-Marsic ve Osvold, 2004; Yetişir ve Sarı, 2004) ve aşılama tekniği (Kacjan-Marsic ve Osvold, 2004) uyumsuzluğa, verimde düşüşe, meyve kalitesinin bozulmasına ve bitkilerin ölmesine sebep olabilmektedir. Günümüzde aşılama, sebzelerde verim arttırıcı bir teknik olarak kullanılmaktadır (Kacjan-Marsic ve Osvold, 2004; Khah ve ark., 2006). Aşılı bitkiler ile yapılan çalışmaların sonuçlarına bakıldığında aşılı bitkilerin gösterdikleri performansın; seçilen anaç ve kalemin uyuşmasına, aşı yöntemine, aşılama sonrası koşullara, yetiştirme dönemine ve yetiştirme metoduna bağlı olarak değişebildiği sonucuna varılmaktadır (Lee, 1994; Edelstein ve ark., 1999).

Ülkemizde 1998-2007 yılları arasında aşılı fide üretimi yaklaşık olarak 138 kat artmıştır (Öztekin, 2007). 1998 yılında 500 000 adet fide üretimi yapılırken, 2007 yılında aşılı fide üreten firmaların sayısının 4'ten 11'e yükselmesiyle 69 milyon adet aşılı fide üretilmiştir. Bu fidelerin yaklaşık 30 milyon adedini domates oluşturmaktadır. Önümüzdeki 3-4 yılda da aşılı fide talebinin 100 milyon adedin üzerine çıkacağı tahmin edilmektedir (Öztekin, 2007).

Ülkemizde elle yapılan aşılama teknikleri kullanılırken, özellikle Japonya ve Kore'de aşılama masraflarını aşağıya çekebilmek için mekanik aşılama kullanılmakta ve bu amaçla kullanılan robotlarla başarılı sonuçlar elde edilmektedir (Oda, 1999). Ülkemizde de aşılı fideye olan taleplerin artması ile yakın gelecekte aşılama mekanizasyona geçiş kaçınılmaz olacaktır. Son yıllarda üretilen aşılı fidenin bir kısmı ihraç edilmeye de başlamıştır. Özellikle başta Macaristan olmak üzere Yunanistan ve Almanya gibi ülkelere 3 milyon adet civarında aşılı karpuz fidesi ihraç edilmiştir (Titiz, 2009).

Hazır fide üretim tesislerinde fide fiyatları; tür ve çeşit ile fidenin aşılı olup olmamasına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Yapılan maliyet analizinde, aşılı bitkilerde aşısız bitkilere göre ortalama % 42 daha fazla net kâr sağlandığı tespit edilmiştir. Ürünlerin pazarlanabilme oranları dikkate alındığında bu değer % 62'ye kadar yükselmiştir (Dağıstan ve ark. 2005). Bu sonuçlar aşılı fidenin daha yüksek kazanç sağladığını göstermiştir. Bu gibi avantajlarının yanında aşılı fidelerin aşısızlara oranla 3-4 kat pahalı olması, aşılama ve sonrası için bakım işlemlerinin tecrübe gerektirmesi, uyumsuzluk problemleri gibi dezavantajları da vardır.

Domateste aşılamanın amacı özellikle *Fusarium* solgunluğuna, bakteriyel solgunluğa (*Pseudomonas solanacearum*), *Pyrenochaeta lycopersici*'ye, Nemotod'lara (*Meloidogyne* spp.), *Verticillium dahliae*'ya tolerans ve verim artışıdır (Oda, 1999). Savvas ve ark. (2010), aşılamanın bitki gelişimi ve meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Aşılama ile toprak kaynaklı hastalıklara, stres koşullarına dayanıklılık ve verimde artış gözlenmiştir. Aşılamanın meyve kalitesi üzerine olumlu ya da olumsuz etkisinin olduğuna dair birçok farklı sonuç bulunmuştur ve bu sonuçların yetiştirme metoduna, koşullara, hasat tarihine ve kalem anaç uyumuna bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda (*Solanaceae* ve *Cucurbitaceae*) aşılamanın meyvelerin fiziksel özellikleri, lezzet ve içerdiği bileşikler üzerine etkisinin olumlu yönde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Colla ve ark. (2010), *Solanaceae* ve *Cucurbitaceae* familyasına ait yüksek verimli genotiplerde yapılan araştırmalarda aşılamanın tuzluluğa bağlı verim kaybını önleyen veya azaltan önemli bir yöntem olduğunu açıklamışlardır. Aşılama bütünleştirici ve karşılıklı bir süreç olduğundan dolayı aşılı bitkilerin tuza toleransını hem kalem hem de anacın etkileyebileceği belirtilmiştir. Tuz stresi altındaki aşılı bitkiler, aşılanmamış bitkilere göre genellikle daha iyi büyüme gösterdiği, daha yüksek verim elde edildiği, kök sisteminin daha gelişmiş olduğu ve daha yüksek fotosentez oranı ve yaprak su içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca aşılı bitkilerin yapraklarında absisik asit ve poliaminlerin birikimi, yapraklarda daha fazla antioksidan kapasitesi ve daha az Na⁺ ve / veya Cl⁻ birikimi tespit edilmiştir. Bu çalışmada aşılı bitkilerin tuzluluğa tepkisi ve tuz tolerans mekanizmalarının; bitkideki fizyolojik ve biyokimyasal süreçleriyle ve ayrıca kökün morfolojik özellikleriyle ilgili olduğu belirtilmiştir.

Kacjan-Marsic ve Osvald (2004), domates bitkisinde farklı aşılama yöntemlerinin aşı başarısına ve verime olan etkisini araştırmışlardır. Kalem olarak Monroe ve Belle, anaç olarak ise Beaufort ve PG3 kullanılmıştır. Aşılama yöntemi olarak yarma ve tüp aşılama metodları seçilmiştir. Sonuç olarak her iki yöntem ve anaçta (% 79-100) yüksek oranlarda aşı başarısı sağlanmış ve her iki yöntemin de domatesde aşılama için uygun olduğu belirtilmiştir. Her iki anaç içinde Belle'ye göre Monroe kalem olarak kullanıldığında aşılama daha olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Ulukapı ve Onus (2006), Vigomax anacına aşılı F1 191 domates çeşidinde verim, meyve eti sertliği, meyve çapı, SÇKM ve TETA değerleri bakımından herhangi bir fark tespit edilmezken, meyve eti kalınlığı, meyve boyu, meyve kabuk rengi incelendiği zaman aşılı fide ile yetiştirilen bitkilerden elde edilen meyvelerle diğerleri arasında olumlu farklılıklar tespit etmişlerdir.

Davis ve ark. (2008), Amerika'da aşılamanın metil bromide alternatif olarak kullanılmasıyla yaygınlaşmaya başladığını ayrıca su kabağı ve domates endüstrisinde hastalık kontrolü için uygun bir seçenek olarak aşılamanın hızla yaygınlaştığını belirterek, anaç ve çeşit seçiminde ekoloji özellikle toprak koşulları dikkate alındığında anacın verimi ve meyve kalitesini değiştirdiğini açıklamışlardır.

Yılmaz ve ark. (2005), aşılı domates fide üretiminde kullanılan anaçların performanslarını ve *Fusarium oxysporium* f. sp. *melongena*'ya karşı reaksiyonları belirlemek amacıyla araştırma yapmışlardır. Bu çalışma sonucunda Kemerit anacı üzerine aşılı Caracas F1 çeşidinden, aşısız Caracas F1 ve *Solanum torvum* üzerine aşılı Caracas F1 çeşidine göre daha yüksek verim ve kaliteli meyve almışlardır. Ayrıca her iki anaç; *Solanum torvum* ve Kemerit *Fusarium oxysporium f.sp. melongena*'ya karşı dayanıklı olduğunu belirlemişlerdir.

Çelik ve ark. (2006), domates yetiştiriciliğinde bazı anaçların verim ve verim bileşenleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Bu çalışmada, Kemerit F1, Yedi F1 ve *S. Torvum* Swartz anaçları kullanılmıştır. Anaçlar üzerine aşılı Caracas F1 domates çeşidinde; anaçların meyve eti kalınlığı, boğum arası uzunluğu, yaprak eni ve boyuna etkisi önemsiz bulunmuştur. Fakat Kemerit ve Yedi F1 anaçlarının meyve verimi ve meyve sayısı açısından *S. torvum* Swartz anacından ve aşısız Caracas F1'den istatistikî olarak daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca *S. torvum* anacı üzerine aşılı Caracas F1'in diğer anaçlar ve aşısız Caracas F1'e göre daha erkenci olduğu gözlenmiştir.

Abdelmageed ve ark. (2004), kontrollü koşullarda sıcaklığın domates bitkilerinde büyüme ve gelişme üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar yüksek sıcaklıkların domates bitkilerinde vegetative gelişmeyi yavaşlattığını ve aşılı bitkilerde kuru madde üretiminin aşılammamış bitkilere göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Perez-Lopez ve ark. (2006), domates bitkisinde kök ur nematoduna (*Meloidogyne incognita*) karşı aşılamanın etkisini araştırmıştır. Çalışmada nematoda hassas aşısız domates bitkisi ve nematoda dayanıklı Beaufort anacı üzerine aşılı domates bitkisi karşılaştırılmıştır. Bitkiler sera koşullarında *Meloidogyne incognita* popülasyonu uygulanmış saksılarda yetiştirilmiştir. Dayanıklı anaç üzerine aşılı bitkilerden daha fazla verim alınmıştır. Ayrıca yaraların daha az ve kökteki nematod yoğunluğunun daha düşük olduğu saptanmıştır. Buna rağmen dayanıklı anaçlar üzerindeki yaraların dayanıklılık tepkisine göre çok ve nematod yoğunluğunun yüksek olduğu bildirilmiştir. İkinci uygulamada bu tepkilerin anacın düşük dirence sahip olmasından ya da anacın üzerine aşılı kalemin etkili olmasından kaynaklanabileceği şeklinde değerlendirilmiştir. Bu

uygulamadaki sonuçlara göre 3 farklı *M.incognita* populasyonunun olduğunu ve bu yüzden virulent populasyonundan yoksun olabileceği belirtilmiştir. Bu denemede 2 farklı nematoda karşı dayanıklı anaç kullanılmıştır. Her ikisinden de yüksek verim alındığı belirtilmiştir. Ancak uygulamalar arasında kök ularında ve final nematod populasyon yoğunluğu arasında büyük farklar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca anaç seçiminin nematoda hassas bitkilerin performansı için önemli olduğu ifade edilirken, anaç üzerindeki kalemin herhangi bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir.

Hibar ve ark. (2006), aşılı domates fidelerinden elde edilen bitkilerin, aşısız fidelerden elde edilen bitkilere kıyasla çok düşük oranda *Fusarium solgunluğu* (*Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*) gösterdikleri, daha güçlü ve yüksek verim elde edildiğini belirlemiştir. Çeşitlere göre en yüksek verim ve en kaliteli meyveler Durintha F1 çeşidinde Beaufort, Bochra F1 çeşidinde ise He-man anaç olarak kullanıldığında alındığı saptanmıştır.

Yılmaz ve ark. (2007), domateste kullanılan bazı anaçların verim ve verim bileşenlerine etkisi araştırdıkları çalışmalarında Spirit, Vigomax, He-man, Rootex, Maxifort ve Beaufort anaç olarak kullanılmış, üzerlerine İkrım F1 çeşidi aşılanmıştır. Araştırma bulgularına göre meyve ağırlığı bakımından aşılanmanın herhangi bir etkisi bulunmazken, toplam verim ve raf ömrü bakımından en yüksek değerler Spirit anacı üzerine aşılı İkrım F1 çeşidinden elde edilmiş, aşısız bitkilerin daha erken çiçeklendiği ve erkenci verimde aşılı bitkilere kıyasla daha yüksek verim alındığı tespit edilmiştir.

Savvas ve ark. (2009), farklı manganez konsantrasyonları uygulanmış domates bitkisinde aşılanmanın bitki gelişimine, verime ve besin alınımına-taşınımına etkisini araştırmıştır. Aşısız domates (*Solanum lycopersicum* L. cv. Belladonna F1) bitkileri ve He-Man anacı üzerine aşılı bitkiler düşük, standart ve yüksek mangan konsantrasyonları (2, 15 ve 100 µM) içeren besin solüsyonu uygulanarak yetiştirilmiştir. Kök bölgesinde hem aşırı hem de yetersiz Mn konsantrasyonları bitki başına düşen meyve sayısını önemli ölçüde azaltmıştır, ancak % 1'den 100 µM'e kadar Mn konsantrasyonunun meyve ağırlığına etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Kök bölgesinde Mn konsantrasyonu yüksek olduğunda He-man üzerine aşılanan domates bitkilerinden alınan verim aşısız bitkilerden alınan verime göre oldukça düşük bulunmuştur. Bu sonuç aşılı bitkilerde aşısızlara göre yapraklara daha düşük magnezyum taşınımı ve bunun sonucunda yapraklardaki düşük Mg/Mn oranı ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir. Aşılanmanın yapraktaki ve kökteki demir ve bakır konsantrasyonlarını kısıtladığı ancak potasyum miktarını arttırdığı tespit

edilmiştir. Aşırı mangan uygulaması; kök ve yapraklardaki demir ve çinko. Aşısız bitkilerde aşırı mangan bulunması vegetatif gelişme ve meyve verimi bakımından, mangan eksikliğine göre daha olumlu sonuçlar göstermiştir.

Ulutaş ve ark. (2009), Ege Bölgesinde domateste kök ur nematodlarına karşı bazı alternatif mücadele yöntemlerinin etkilerini araştırmıştır. Denemenin karakterlerini bitki aktivatörleri (Messenger, ISR 2000, ISR 2000 + Cropset), dayanıklı çeşit (RN Astona), aşılı fide ve kontrol oluşturmuştur. Deneme sonucunda dayanıklı çeşit ve aşılı fide 0 ur indeksiyle %100, Messenger 4.2 ortalama ur indeksi ile %42.76 etki, ISR 2000 ortalama 4,11 ur indeksi ile %42.06, ISR 2000 + Cropset ortalama 5.16 ur indeksi ile %27.25 kontrole kıyasla etkili olarak bulunmuştur.

Dura ve Kaşkavalcı (2009), organik domates yetiştiriciliğinde kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.)'na karşı savaş yöntemleri (aşılı fide, hint yağı ve kadife çiçeği kullanımı) üzerine araştırma yapmışlardır. Sonuçta, hint yağı, kadife çiçeği ve aşılı fide deneme karakterlerinin tümünün kontrole kıyaslandığında daha düşük ur skala değerlerine sahip oldukları ve istatistiki olarak ($P \leq 0,05$) farklı grupta yer aldıkları saptanmıştır. Uygulamalar içinde en düşük ur skala değeri, aşılı fide ($1,90 \pm 0,19$) deneme karakterinde saptanmış olup, en etkili uygulama olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, deneme sonunda topraktaki 2. dönem kök-ur nematodu larva sayıları açısından yapılan değerlendirmede, aşılı fide ve hint yağı bitkisinin uygulandığı karakterlerde toprakta çok düşük sayılarda 2. dönem kök-ur nematodu larvası saptanmış ve bu uygulamalarda pozitif kontrolden istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır.

Tüzel ve ark. (2009), sera koşullarında aşılı domates yetiştiriciliğinde farklı dikim tarihleri ile üretime başlandığında anaçların bitki gelişimi, verim, meyve kalitesi ve çiçeklenmeye kadar olan sıcaklık toplamı (ST) isteğine etkilerini belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda bitki boyu açısından sadece sonbahar döneminde uygulamaların esas etkisi önemli çıkmış; ilk dikim tarihinde ve Heman anacında bitki boyunun arttığı saptanmıştır. Yaprak alanı da, anaçlara göre farklı olmakla birlikte, aşılı bitkilerde artış göstermiştir. ST salkımlara göre değişmişse de, genelde her iki yetiştirme döneminde de, anaçlar arasında Beaufort üzerine aşılı bitkilerde daha düşük bulunurken, dikim tarihleri arasında da ST değeri ilk dikim tarihinde daha yüksek çıkmış ve dikim tarihinin ilerlemesiyle azalmıştır. Ayrıca sonbaharda ilk, ilkbaharda ilk iki dikim tarihinde verimin daha yüksek olduğu, anaç kullanımının da verimle ilgili ölçümü yapılan parametreleri olumlu olarak etkilediği görülmüştür.

Fernandez-Garcia ve ark. (2003), sera koşullarında AR-9704 anacı üzerine aşılı Fanny ve Goldmar domates çeşitlerinde 3 farklı tuz konsantrasyonunun (0-30-60 mM NaCl) bitki gelişimine, besin içeriğine ve su durumuna etkisini araştırmışlardır. Aşılı Fanny bitkisinin gelişiminin aşısız bitkilere göre daha iyi olduğu gözlenmiştir. Goldmar bitkisinin gelişimini ise tuzluluk durumu ve aşı durumu etkilememiştir. Aşısız Fanny bitkilerindeki Na^+ ve Cl^- konsantrasyonları aşılı Fanny bitkilerindeki değerlere göre önemli ölçüde yüksek çıkmıştır. Aşılamanın Fanny çeşidinin sürgünlerdeki Na^+ ve Cl^- birikimini azaltmasından dolayı tuzluluğa daha toleranslı olduğu tespit edilmiştir.

Benzer bir çalışmada Estan ve ark. (2004), aşı uygulamasının, domates bitkisinde artan NaCl uygulamalarına toleransını araştırmışlardır. Sera koşullarında yapılan çalışmada, farklı anaçlar üzerine aşılamanın hibrid Jaguar çeşidi, farklı tuz konsantrasyonu uygulamaları altında yetiştirilmiştir. Tuzsuz koşullarda yetişen aşılı ve aşısız Jaguar bitkilerinden elde edilen verim arasında bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Buna rağmen 50 mM ve 75 mM NaCl koşullarında yetişen, Radja, Pera ve hibrid Volgogradskij×Pera üzerine aşılamanın Jaguar bitkilerden elde edilen verimin, aynı koşullarda aşısız olarak yetiştirilen bitkilerden elde edilen verime göre % 80 daha fazla olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak domateste aşılamanın, tuz stresine karşı toleransını arttırmak için alternatif bir yol olacağı ve anacın tuz stresini azaltılabileceği belirtilmiştir.

Balliu ve ark. (2007), tuzlu sulama suyu uygulanarak yetiştirilen aşılı domatesde, büyüme hızına, meyve kalitesine ve verime olan etkilerini incelemiştir. Çalışmada Energy, Prospero ve Cyndia anaçları üzerine Charlotte F₁ ve Bona F₁ aşılamanın sonucunda çeşitli kombinasyonlar oluşturulmuştur. Aşılamanın verim, büyüme hızı ve meyve kalitesine en büyük etkisi Cyndia x Charlotte aşı kombinasyonundan elde edilen bitkilerde görülmüştür. Aşı kombinasyonları arasında büyüme hızı, verim ve meyve kalitesi bakımından oldukça farklılıklar görülmüştür. Aşılı ve aşısız bitkilerden elde edilen verim arasında fark ise önemsiz bulunmuştur. Sulama suyuna NaCl ilavesinin bitki büyüme hızı oranında ve verimde belirgin azalmaya neden olduğu belirtilirken, aynı zamanda meyve kuru madde, suda çözünür kuru madde ve askorbik asit içeriğinde önemli artış sağlamıştır. Aşılı bitkiler aşısız bitkilerle kıyaslandığında daha yüksek bir büyüme hızı gösterdiği, daha iri meyvelere sahip olduğu ve suda çözünür kuru madde ve askorbik asit bakımından daha zengin olduğu saptanmıştır.

Öztekin ve ark. (2009a), serada perlit ortamında yaptıkları bir çalışmada, aşılı ve aşısız domates fidelerini, elektriksel iletkenlik değeri 2 ve 6 dS/m olan iki farklı sulama suyu ile sulamışlardır. Sonuçta, artan tuzlulukta hem aşılı hem de aşısız fidelerin veriminde

azalma olmuş, ancak, aşılı fidelerde verim kaybı, aşısızlara oranla daha düşük olmuştur. Toplam verim ve su kullanım etkinliği aşılı fidelerde daha yüksek bulunmuştur. Aynı araştırmacılar bir başka çalışmada Öztekin ve ark. (2009b), serada besin çözültisi ortamında yaptıkları çalışmada, 'Durinta' domates çeşidini, 'Heman', 'Beaufort' domates köklerine ve kendine (kontrol) aşılama ve tuzlu sulama suyu şartlarında (2.8 ve 8.8 dS/m), domatesin iyon alımı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Sonuçta, tuzluluk K ve S alımını düşürürken, Ca, Mg, Cl, P ve N birikimi üzerine etkili olmamıştır. Aşılama faktörü ise yalnızca N alımı üzerinde etkili olmuştur. Tuzsuz şartlarda K ve N birikimi belirli bir eğilim göstermezken, tuzlu şartlarda, kontrol bitkisinde N birikimi en yüksek, K birikimi ise en düşük olmuştur. Tuzsuz şartlarda, Na alımı değişmezken, tuzlu şartlarda, kontrol konusunda en yüksek olmuştur. Araştırmacılar sonuç olarak, kontrol konusuna oranla, aşılı bitkilerin, daha sağlam vegetatif yapıya sahip olduklarını, ancak aşılamanın iyon alımı üzerine herhangi bir etkisinin bulunmadığını belirtmişlerdir.

Santa-Cruz ve Cuartero (2001), serada yaptıkları çalışmada, aşılı ve aşısız domates fidelerini tuzlu (50 mM NaCl) ve tuzsuz su ile sulamışlardır. Araştırma sonucunda, aşılı fidelerden elde edilen verim, aşısızlara oranla daha yüksek olmuş, verim farkı aşılı fidelerde bitki başına meyve sayısının daha yüksek olmasından ileri geldiğini bulmuşlardır.

Rivero ve ark. (2003), aşı uygulamasının, domates bitkisinde yüksek sıcaklık uygulamalarına toleransını araştırmışlardır. Sera koşullarında yapılan çalışmada, aşılı ve aşısız domates bitkileri 30 gün boyunca 25°C ve 35°C sıcaklıkta yetiştirilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre 35°C'de yetiştirilen aşılı ve aşısız bitkilerde PAL enzimatik aktivitelerinin, toplam fenol ve difenol miktarının arttığı; PPO, GPX enzimatik aktivitelerinin ve kuru ağırlığın azaldığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak domateste aşılamanın, yüksek sıcaklık stresine karşı toleransını arttırmak için alternatif bir yöntem olacağı belirtilmiştir.

Pogonyi ve ark. (2005), domateste aşılamanın verim ve meyve kalitesine olan etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, aşılı bitkilerden alınan verimin aşısız bitkilerden elde edilen verime göre daha fazla olduğunu ve bu durumun ortalama meyve ağırlığının daha yüksek olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Ayrıca aşılı bitkilerdeki brix ve karbonhidrat içeriğinin aşısız bitkilere kıyasla düşük olduğu, asit içeriği bakımından ise aşılı ve kontrol bitkileri arasında fark olmadığını tespit etmişlerdir.

Qaryouti ve ark. (2007), Ürdün'de yaptıkları çalışmada, topraksız kültürde ve doğal toprak ortamında yetiştirdikleri, aşılı ve aşısız domatesin, meyve verimi ve kalitesine olan etkilerini incelemişlerdir. Sonuçta, topraksız kültürde, aşılı fidelerde, aşısızlara oranla,

%12–27, toprak kültüründe %16–38 oranında daha yüksek verim elde etmişleridir. Bu uygulamalar, meyve eti sertliği ve meyve büyüklüğünü önemli düzeyde etkilememiştir. Toplam çözünebilir kuru madde miktarı, topraksız kültürde, aşılı fidelerde daha düşük olurken, toprak kültüründe daha yüksek olmuştur.

Mohammed ve ark. (2009), Cecilia F1 domates çeşidini 3 farklı anaç üzerine (Beaufort, He-man ve Syrian) aşılıyarak bitki gelişimi ve verim üzerine anaçların etkisini incelemişlerdir. 6 hafta sonra yapılan ölçümlerde aşılı bitkilerin yapraklardaki Ca, Na, Mg, Fe ve K içeriğinin kontrol bitkilerine göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Beaufort üzerine aşılı Cecilia F1 çeşidi 37,56 cm ile en uzun, 7,22 ile en fazla yaprak sayısı ve 4,92 cm ile en kalın gövde çapına sahip olmuştur. Aşılı bitkilerin SÇKM oranı, likopen, klorofil a ve karatonoid içeriği kontrol bitkilerine göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak β -karoten değeri Beaufort üzerine aşılı Cecilia F1 çeşidinde artış gösterirken; Heman ve Syrian üzerine aşılı Cecilia F1 çeşitlerinde ise azalmıştır. Ayrıca aşılı bitkilerde aşısız bitkilere kıyasla daha uzun bitki boyu ve daha yüksek verim değerleri elde edilmiştir.

Geboloğlu ve ark. (2011), topraksız kültürde aşılı domates yetiştiriciliğinin verim, kalite ve besin içeriğine etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında materyali olarak Yankı F1 ve Esin F1 kalem, Groundforce, Ruh F 1, ES30501, ES30502, ES30503, gövde, Beaufort, Titron, 8411, R801 ve K-8 ise anaç olarak kullanılmıştır. Alınan verilere göre aşılı bitkilerden elde edilen verimin aşısız bitkilere göre % 13,85-%32,73 oranında artış gösterdiği belirtilmiştir. Bunun yanında C Vitamini içeriği, SÇKM oranı, ve TETA değerlerinde bir fark bulunamamıştır.

Khah ve ark. (2006), Big Red domates çeşidinde aşılı bitkilerin gelişiminin aşısız bitkilere göre daha güçlü olduğu belirlenmiştir. He-man ve Primavera üzerine aşıl原因an bitkilerden kontrole göre daha fazla verim alınmıştır. Buna rağmen aşılı bitkilerde aşıl原因ama sırasında meydana gelen stresten dolayı, aşısız bitkilerden daha erken verim alınmıştır. Ayrıca meyve kalitesine aşıl原因amanın herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Yaşınok ve ark. (2008), tütün üzerine aşıl原因anmış domatesin meyve ve yapraklarında nikotin miktarı değişimini belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Anaç olarak nikotin içeriği düşük Samsun (*Nicotiana tobaccum L.*) genotipi kullanılmıştır. Kalem olarak Elaziğ yöresinden temin edilen sofralık domates çeşidi ile Sweet 100 F₁ kiraz domatesi kullanılmıştır. İki domates çeşidi, tütün anacı üzerine yarma aşıl原因ama tekniği ile aşıl原因anmış ve aşılı bitkilerde aşı tutma oranın yüksek olduğu belirlenmiştir (% 92-95). Nikotin analiz sonuçları; tütün üzerine aşıl原因amanın, domates meyve ve yapraklarında nikotin miktarını anlamlı düzeyde arttırdığını, nikotin dağılımının organ-seçici olduğunu ve yapraklardaki

nikotin birikiminin meyvelere göre daha fazla olduğunu göstermiştir. Kontrol grupları göz önünde bulundurulduğunda, aşılı domates bitkilerinde nikotin seviyesindeki artış, aşılı domates meyvesinde yaklaşık 100 kat, aşılı Sweet 100 F1 yapraklarında yaklaşık 1000 kat ve aşılı Elazığ yapraklarında ise yaklaşık 2000 kat olarak belirlenmiştir. Yapılan tat testlerinde nikotin seviyesi arttırılmış ve kontrol domates meyveleri arasında tat farkı olmadığı görülmüştür. Buna göre, değişik domates çeşitleri ve farklı nikotin miktarına sahip tütün anaçları kullanılarak, çeşitli “domates/tütün” bitki kombinasyonlarının oluşturulması ve farklı seviyede nikotin içeren domates meyvelerinin üretiminin mümkün olacağı sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu meyvelerin, taze ya da işlenmiş olarak tüketilmesi ve alternatif bir nikotin kaynağı olarak değerlendirilebileceği belirtilmiştir.

Mohammed ve ark. (2009) domates ve karpuz aşılamaında anaç ve kalem uyumunun bitkilerin kimyasal içeriğine olan etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada domates aşılamaında; kalem olarak Cecillia, anaç olarak da Beaufort, Heman ve Syrian kullanılmıştır. Karpuz aşılamaında; kalem olarak Samara, anaç olarak *Cucurbita pepo*, Tetsuoaka ve *Lagenaria siceria* kullanılmıştır. Syrian üzerine aşılı bitkilerin kök ve yapraklardaki toplam lipid ve toplam yağ asidi değerleri Heman ve Beaufort anaçlarına üzerine aşılı bitkilere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. *C.pepo* üzerine aşılı Samara bitkisinin kök ve yapraklarından elde edilen bu değerler Tetsuoaka ve L. Siceria anaçları üzerine aşılı bitkilere kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Aşılamanın hem domates hem de karpuz bitkilerinde indol-3-asetik asit (IAA) değerini arttırdığı belirlenmiştir. Beaufort ve Syrian üzerine Cecilia aşılama bitkilerin köklerindeki IAA içeriği *C. pepo* üzerine Samara aşılama bitkisinin IAA içeriği ile kıyaslandığında belirgin olarak fazla olduğu belirtilmiştir. Çalışma sonucunda aşılamanın hem domates hem de karpuzdaki IAA değerine ve lipid değerlerine etkisi olduğu tespit edilmiştir. Domates de Syrian üzerine aşılama Cecillia fidelerinden elde edilen bitkinin, karpuz da ise *C.pepo* üzerine aşılama Samara fidelerinden elde edilen bitkinin kök ve yapraklardaki toplam lipid ve toplam yağ asidi değerleri diğer aşı kombinasyonlarına göre daha yüksek bulunmuştur.

Yarşi ve Sarı (2006), aşılı fide kullanımının sera kavun yetiştiriciliğinde beslenme durumuna etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada *Lagenaria* grubuna giren anaçlar, *C. maxima* ve *C. moschata* anaçları seraya dikimden sonra ölmüştür. *L. cylindrica* ve *C. ficifolia* anaçları zayıf; ancak interspesifik hibridler (P 360, RS 841, TZ 148) ile *B. hispida* ve KA 637 anaçları ise iyi uyum göstermiştir. Uyuşma problemi olmayan anaçlar (P 360, RS 841, TZ 148) kontrolden daha hızlı büyümüştür. Bitkilerde yapılan

yaprak analizi sonuçlarında, uyuşma problemi olmayan aşılı bitkilerin, mangan ve potasyum dışında, kontrole göre daha fazla makro ve mikro element aldıkları tespit edilmiştir.

Ruiz ve ark. (1997), Yuma ve Gallicum kavun çeşitlerini 3 farklı anaç üzerine [Shintoza, RS-841 ve Kamel (*C. maxima* x *C. moschata*)] aşılı olarak beslenme fizyolojisi üzerine anaçların etkisini incelemişlerdir. Alman yaprak örneklerinde N, P, S, K, Na, Ca ve Mg analizleri yapılmıştır. RS-841 anacının kontrolden daha yüksek Na konsantrasyonuna sahip olduğu, diğer anaçların ise kontrolden daha düşük değerlere sahip olduğu; Ca ve K miktarının aşısız bitkilerde aşıllara oranla daha fazla bulunduğu; ancak Mg, P ve S miktarının ise aşılı bitkilerde daha fazla bulunduğu belirtilmiştir. Kontrolün aşılı bitkilerden daha az verime sahip olduğu, ancak anaçların veriminin her iki çeşitte de birbirine yakın olduğu, her iki çeşitte de en yüksek verimin Kamel anacından elde edildiği, P konsantrasyonunun anaç ve anaç x kalem interaksyonundan etkilenmediği açıklanmıştır.

Yetişir ve ark. (2002), karpuz üretiminde aşılı fide kullanımının verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; *Lagenaria* grubuna giren anaçlarla % 95'in üzerinde aşı tutma başarısı, verimde % 200'ü aşan artış, *Fusarium* solgunluğunun olduğu yıllarda % 400'lere varan verim artışı sağlandığını açıklamışlardır. Topraktan kaldırılan makro ve mikro besin elementlerinin (özellikle demir) aşılı bitkilerde daha fazla olduğunu, aşılı karpuzlarda ksilem ve floem boru sayıları ile boru çaplarının daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum*'un 3 ırkına karşı da aşılı bitkiler ve anaçların dayanıklı olduğunu ve aşılı bitki kullanıldığında aşısıza göre % 50-60 oranında fide tasarrufu sağlandığını tespit etmişlerdir.

Atasayar ve ark. (2005), Türkiye'de aşılı karpuz fidesi kullanımı üzerine genel değerlendirme çalışması yapmışlardır. Bu deneme ile aşılı karpuz fidelerinde görülen kabak tadı ve kokusu ile ilgili bir yorum elde edilmeye çalışılmıştır. Yapılan tat kontrolleri sonucunda *C.maxima* x *C.moschata* melezi anaçlar üzerine aşılardan alınan bitkilerden alınan meyvelerde tat ve koku farkı görülmemiş ve hatta daha tatlı sonuçlar alınan anaçlar olurken, *Lagenaria sicerararia* üzerine aşılardan alınan bitkilerden alınan meyvelerde tat ve koku farklılaşması bulgusu tespit edilmiştir. Proietti ve ark. (2008), tarafından, Tuscia Üniversitesi (Viterbo/İtalya) deneme çiftliğinde yürütülen bir çalışmada; farklı sulama programları ve aşılamanın, mini-karpuzun meyve kalitesine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, en yüksek verim, ET miktarının % 100 ve % 75'i uygulandığı sulama düzeylerindeki aşılı konulardan elde edilmiştir. Özmen (2009), Çukurova koşullarında su kısıntısı altında yetiştirilen karpuzda verim, bitki gelişimi ve meyve kalite özelliklerine

aşılamanın etkileri araştırılmıştır. Denemede, farklı sulama (I100, tam sulama; I70, kısıntılı sulama; I50, tam kısıntılı sulama) ve aşı (aşılı, Crimson Tide+Jumbo-CTJ; kontrol, aşısız, Crimson Tide-CT) konuları ele alınmıştır. Sulama düzeyinin, verim, meyve kalitesi ve bitki gelişimine etkisinin önemsiz ($p>0.05$); aşılamanın verim ve bitki gelişimine etkisinin önemli ($p\leq 0.05$) ve meyve kalite özelliklerine ise etkisinin çok az olduğu belirlenmiştir. Buna göre, en yüksek karpuz verimi, 2008 yılında, 16.90 kg/bitki ile I100 ve 19.32 kg/bitki ile CTJ konularından elde edilmiştir. Alan ve ark. (2007) ise, Ege Bölgesi'nde İzmir koşullarında, aşılamanın verim, bitki ve meyve gelişimini arttırdığını; meyve kalitesine herhangi zararlı etki yapmadığını; kullanılan anaca bağlı olarak etkisinin olumlu yönde değişebileceğini ve karpuz üretiminde yararlı bir seçenek olacağını belirtmektedirler. Alexopoulos ve ark. (2007), Yunanistan'da, aşılama ile karpuzda verim ve kalite ilişkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, aşılı konularda aşısızlara kıyasla, meyve çaplarının arttığını, daha yüksek verim elde edildiğini, meyve etinin daha kalın ve suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) değerinin daha düşük olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca, meyve karakteristiğindeki bu farkların ciddi kalite kusurları taşımadığını ve aşılamanın karpuzda yararlı olacağını vurgulamışlardır. Ioannou ve ark. (2002), İlkbaharda erken üretim için, kış aylarında ısıtılmalı seralarda aşılı karpuz yetiştirme olanaklarının araştırıldığı bir çalışmada; aşılı karpuz fidelerinden elde edilen bitkilerin, aşısız fidelerden elde edilen bitkilere kıyasla, çok daha güçlü ve % 25–95 daha fazla verim verdiğini; ancak meyve kalitesinin düşük olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar, erkenci üretimde (Mart-Nisan) ana sorunun, yetersiz ışık ve düşük sıcaklık nedeniyle meyvenin oluşmaması, bozulması ve erken meyve silkmesi olduğunu açıklamışlardır. RunQiu ve ark. (2003), Çin'de, aşılı karpuzda anaçların gelişim ve kaliteye etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, aşılı konuların, aşısızlara kıyasla, daha kuvvetli gelişim ve kök gücüne, yüksek kaliteye ve daha fazla protein içeriğine sahip olduklarını açıklamışlardır. Ayrıca, aşılı ve aşısız konuların tüm bileşimleri arasında klorofil içeriği; askorbik asit içeriği, su içeriği, tat, meyve et yapısı, olgunluk ve çekirdek sayısı değerleri arasında istatistiksel olarak farkların önemsiz olduğunu saptamışlardır. Feng Ming ve ark. (2002), Çin'de, aşılı karpuzda farklı anaçların fizyolojik etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, aşılı ve aşısız konularda klorofil içeriği yönünden fark olmadığını; ancak çözünür şeker içeriği yönünden büyük farklar olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, aşılı konulara ilişkin yapraklarda protein içeriği, malondialdehyde (MDA) ve peroxidase (POD); aşısız konunun yapraklarında ise superoxide dismutase (SOD) aktivitesinin düşük olduğunu rapor etmişlerdir. Lee ve ark. (1998), Kore Cumhuriyeti'nde, karpuzda anaçların gelişme, kalite ve etilen üretimi üzerine

etkilerini araştırdıkları bir çalışmada; aşılı konularda, aşısızlara kıyasla, bitki boylarının daha uzun olduğunu; yaprak alanı, yař ve kuru ağırlıklarının daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Paroussi ve ark. (2007), Yunanistan'da karpuzda aşılamanın *Fusarium* ve *Verticillium* solgunluğu hastalıklarına dayanım, meyve verimi ve meyve kalitesine olan etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla, metil bromid ile fumige edilmiş topraklar kullanılmıştır. Araştırmacılar; aşılı karpuz fidelerinden elde edilen bitkilerin, aşısız fidelerden elde edilen bitkilere kıyasla çok dūřuk oranda hasta olduklarını, daha gūlü ve yūřsek verim elde edildiğini belirlemişlerdir. Boughalleb ve ark. (2008), Tunus'ta sera koşullarında, aşılı karpuzun *Fusarium* solgunluğuna ve kōk çürüklüğüne karşı dayanımını araştırmışlardır. Araştırmacılar, aşılı bitkilerin, aşısız bitkilere kıyasla, *Fusarium* izole testlerine daha dayanıklı olduklarını; vegetatif dönemde, istatistiksel olarak, önemli farkların olmadığını; ancak ele alınan diğer iki dönemde önemli düzeyde farklar olduğunu saptamışlardır. Yetiřir ve ark. (2005), salma sulamanın hem aşılı hem de aşısız karpuzlarda klorozaya neden olduğunu; ancak bu etkinin aşısız karpuzlarda daha yūřsek olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca, salma sulama altında, yař meyve ağırlığının, aşılı ve aşısızlarda, sırasıyla, % 180 ve % 50 azaldığını (benzer azalma yaprak sayısı ve ana gövde uzunluğunda da gözlenmiş) ve aşılı olan bitkilerin yapraklarının, iki kat daha fazla CO₂ değişim hızı, stoma iletkenliği ve transpirasyon hızına sahip olduğunu rapor etmişlerdir. Chouka ve Jebari (1999), Aşılamanın karpuzun kōk gelişimine, verim ve meyve kalitesine olan etkilerini araştırmışlardır. Kontrol grupları aşılı bitkiler ile kıyaslandığında; aşılamanın bitkinin kōk gelişimi ve verimini arttırdığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar meyve kalitesine olan etkilerini de olumlu bulmuşlardır. Aynı zamanda aşılı bitkilerde erkencilik sağlandığı da belirtilmiştir.

Colla ve ark. (2006), tarafından aşılamanın karpuzun tuzluluğa karşı gösterdiği direnç ile ilgili yapılan bir çalışmada, 2.0 veya 5.2 dS/m EC değerine sahip besin çözeltileri uygulanmıştır. Verim, meyve kalitesi, gaz değişimi ve mineral bileşimi değerleri incelenmiştir. Araştırmacılar, tuzluluk artışıyla tüm konularda toplam verimin azaldığı, ancak aşılı konuların aşısızlara kıyasla verimlerinin daha yūřsek olduğunu ve meyve kalitesinin arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca, aşılı ve aşısız bitkilerin tuzluluğa duyarlılığının benzer olduğunu ve aşılı konularda daha yūřsek verim alınmasının aşılamadan kaynaklandığını açıklamışlardır.

Abe ve ark. (2006), Japonya'da su kabağı anacı üzerine aşılanan karpuzda, kōk yapısına ve verime olan etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, su kabağı anacının geniş kōk sistemine sahip olduğunu ve karpuzda gūlü sürgün gelişimini desteklediğini ve kurak

yıllarda ekonomik meyve verimi için faydalı olabileceğini vurgulamaktadır. Ayrıca, kök sisteminin 1,2 m'den daha aşağıya uzandığı belirlenmiştir.

Yarşı ve ark. (2008), Farklı anaçların Kybele F1 hıyar çeşidinde verim, kalite ve bitki gelişimine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucuna bakıldığında; aşılı bitkilerin daha hızlı geliştiği kök, gövde, yaprak aksamalarının yaş ve kuru ağırlıklarının daha fazla olduğu saptanmıştır. Aşılı bitkilerde kontrole göre toplam verimde Jumbo % 24,6, *Cucurbita ficifolia* % 30,9 ve Elsi % 31,1; erkenci verimde ise sırasıyla % 86,7, % 93,3 ve % 94,8 artış sağlandığı belirtilmiştir.

Passam ve ark. (2005), patlıcan anacı ve domates anacı üzerine patlıcan aşılamanın bitki performansına olan etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, daha büyük meyveler ve daha fazla verim elde edilmiştir. Ancak mineral madde alınımı bakımından aşılı ve aşısız bitkiler arasında önemli bir fark bulunamamıştır.

Vuruşkan ve Yanmaz (1990), farklı aşı yöntemlerinin domates/patlıcan aşı kombinasyonunda başarı ve verim üzerine etkisini incelemişlerdir. Yarma aşı, dilcikli aşı ve yatay kesik aşı yöntemleri uygulanmıştır. Sonuçlara göre en yüksek başarı oranı % 83,3 ile yarma aşı yönteminden elde edilmiştir. Bunu % 69,7 ile dilcikli aşı ve % 43,7 ile yatay kesik aşı takip etmiştir. Bu aşılama yöntemlerinin bitki boyuna, gövde çapına ve verime önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Vuruşkan (1989), Prelane F1 ve Baluroi F1 patlıcan çeşitlerini domates anacı üzerine aşılayarak yaptığı bir çalışmada anaç üzerine aşılamanın Prelane F1 patlıcan çeşidinde kontrole göre erkenci verimde % 84-106, toplam verimde %39-67; anaç üzerine aşılamanın Baluroi F1 patlıcan çeşidinde ise erkenci verimde % 69-122, toplam verimde %22-51 oranında artış sağlandığını bildirmiştir.

Boyacı ve ark. (2006), patlıcanda kullanılan bazı anaçların verim ve verim bileşenlerine etkisi araştırdıkları çalışmalarında *S. torvum*, Yedi F1 ve Kemerit F1 anaç olarak kullanılmış, üzerlerine Nilo F1 çeşidi aşılamanın araştırma bulgularına göre anaçlar arasında istatistik açıdan I., II., III. sınıf ve toplam meyve sayısı ile I., II., III. sınıf ve toplam meyve ağırlığı, meyve boyunda farklılık önemli bulunmuştur. Kullanılan kriterler açısından en iyi sonuç Kemerit F1 anacından elde edilmiştir.

Bletsos ve ark. (2003), Yunanistan'da yapılan çalışmada, patlıcanda aşılamanın verime, bitki gelişimine ve *Verticillium* solgunluğuna karşı etkisini araştırmışlardır. *Verticillium* solgunluğuna dayanıklı yabancı tür olan *Solanum torvum* ve *Solanum sisymbriifolium* üzerine, *Solanum melongena* aşılamanın etkisini araştırmışlardır. Aşılı ve aşısız patlıcan fideleri konularına göre metil bromid ile fumige edilmiş toprağa ve *Verticillium* solgunluğu etmeni

olan *Verticillium dahliae* bulaştırılmış toprağa dikilmiştir. Yapılan çalışmalarda aşılı patlıcan fidelerinden elde edilen bitkilerin boyunun, gövde çapının ve kök ağırlığının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak patlıcanda aşılamanın verime, bitki gelişimine ve *Verticillium* solgunluğuna olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir. Yarşı ve Rad (2004), aşılı fide kullanımının Faselis F1 patlıcan çeşidinde verim, meyve kalitesi ve bitki büyümesine etkisini araştırmıştır. Çalışmada Vigomax F1 anacı ve Faselis F1 patlıcan çeşidi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, aşılı bitkiler, kontrolden daha hızlı büyüdüğü, daha fazla kök, yaprak, gövde yaş ve kuru ağırlıklarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Aşılı bitkilerde kontrole göre % 77 oranında verim artışı olmuştur.

2.2. *Trichoderma harzianum* Uygulaması

Trichoderma harzianum, bitki kökünde hızla çoğalabilen ve kökü zırh gibi saran bir fungustur. Köklerin gelişmesine katkıda bulunmakta ve kökler uzayarak toprağın derinliklerine inmektedir. Böylece toprak üstü kısmın daha iyi gelişmesini ve bitkinin kuraklığa karşı direncinin artmasını sağlamaktadır. Kökleri kapladığı için toprakta mevcut olan zararlı fungusların bitkiye saldırısını önlemektedir. Hastalık yapan bu fungusların önlenmesi *Trichoderma*'nın antagonist özelliğidir. *Trichoderma*'nın köklerde *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora* ve bağlarda *Botrytis cinera* gibi zararlı küflere karşı etkili olduğu saptanmıştır (Inbar ve ark. 1994; Yedidia ve ark., 2000). Fasulye, biber, domates, patlıcan turp, salatalık gibi birçok sebze de görülen toprak kaynaklı hastalıkları kontrol etmede kullanılan *T.harzianum* izolatları günümüzde, kimyasal fungusitlere alternatif olarak kullanılmaktadır, aynı zamanda çeşitli antibiyotik bileşikler ürettiği için biyokontrolde tercih edilmektedir. (Basım ve ark, 1999; Whipps ve Davies, 2000). *T.harzianum*'un bir başka özelliği de toprakta fosfor, mangan, bakır, demir gibi maddeleri çözümler bir forma dönüştürmesidir. Böylece kökler ihtiyacı olan bu besin maddelerini topraktan kolaylıkla kazanabilir ve bitkinin büyüme hızı artar. Ayrıca köklerdeki büyümeyi engelleyen HCN gibi maddeler de *T.harzianum* tarafından zararsız formlara dönüştürülür. Böylece kimyasal gübreleme miktarı da azaltılabilir (Yonsel ve ark., 2006). *Trichoderma* izolatları tarafından üretilen sekonder metabolitlerin oksin benzeri bileşikler olarak görev yapabildiği, 10^{-5} ile 10^{-6} M arasında optimum aktivite gösterebildiği açıklanmıştır (Kleifeld ve Chet, 1992). Ayrıca *Trichoderma* izolatlarınca üretilen glukonik, sitrik, fumarik asit gibi organik asitlerin toprak pH'ını düşürdüğü, bitki metabolizmasında kullanılan mangan, magnezyum, demir gibi mikroelement ve minerallerin katyonlarla fosfatın çözünmesinde rol oynadığı bildirilmiştir (Altomare ve ark., 1999; Benitez ve ark., 2004). Toprakta

bulunan organik besinlerin biyokontrol etmeni olan *Trichoderma*'nın aktivitesini etkilediği belirlenmiştir (Hoitink ve Boehm, 1999). Bunun yanında *Trichoderma*'nın bitki köklerine yerleştikten sonra kimyasal fungusitlerden etkilenmediği tespit edilmiştir. Böylece ekim alanında yapılan ilaçlamalar *Trichoderma*'nın iyileştirici etkisini azaltmamaktadır. *Trichoderma* tarla ve sera bitkilerini kapsayan geniş bir alanda uygulanabilir. Yapılan çalışmalarda seralarda bitkilerin yaprak gelişimi, klorofil miktarı gibi ölçülebilir parametrelerinde iyileşmeler gözlenmiştir (Yonsel ve ark., 2006).

Yıldız ve Benlioğlu (2008), *Trichoderma harzianum* Kuen 1585'u içeren mikrobiyal gübrenin, pamukta *Verticillium* solgunluğu hastalığı etmeni *Verticillium dahliae* ile pamukta çökerten etmeni *Rhizoctonia solani*'ye ve pamuk fidesinin gelişimine etkisini *in-vivo* koşullarda tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışma sonunda *T. harzianum* uygulanan tohumlardan gelişen bitkilerde ortalama hastalık şiddeti 5/3 no'lu *V. dahliae* izolatında % 82.68, 20/2 no'lu *V. dahliae* % 81.08, hiç uygulama yapılmayan kontrol bitkilerde ise sırasıyla % 88.07 ve % 79.34 olarak bulunmuştur. Sonuçlar *R. solani*'nin neden olduğu çıkış öncesi çökerten açısından değerlendirildiğinde, suni olarak *R. solani* (AG4) ile buluşturulmuş toprakta *T. harzianum* (20 g/kg) uygulanan tohumlarda çıkış oranı % 30, tolclofos-methyl + thiram (3 g/kg) uygulananlarda % 60, steril su uygulanan kontrol parsellerde ortalama % 25 olarak belirlenmiştir. Bitki gelişim kriterleri değerlendirildiğinde ise tohuma *T. harzianum* uygulamasının bitki kuru ağırlığını kontrole göre % 32 arttırdığı saptanmıştır.

Lewis ve Lumsden (2000), biberde çökertene neden olan *R. solani*'ye karşı *Trichoderma viride*, *T. hamatum*, *T. harzianum*, *Gliocladium virens* ve *G. roseum* uygulamıştır, *R. solani* uygulanmış saksılardaki fide çıkış oranı % 20 iken, kontrolde % 85, *G. roseum*' da % 33, *G. virens*'de % 82, *T. harzianum*' da % 48, *T. hamatum*'da % 77 ve *T. viride*'de ise % 42 olmuştur. Aynı zamanda *Trichoderma hamatum* ve *T. virens*'in patlıcan, hıyar ve lahanada *R.solani*'nin neden olduğu çökerteni azalttığı belirtilmiştir

Windham ve ark. (1986), çalışmalarında *Trichoderma harzianum*'un domates ve tütünde bitki büyümesini teşvik edici mekanizmasını araştırmıştır. Otoklavlanmış toprağa *Trichoderma harzianum* uygulanmasıyla; domates ve tütün tohumlarının çıkış oranının kontrollere göre arttığı belirlenmiştir. *T. harzianum* uygulanmış ve kontrol toprakları karşılaştırıldığında, toprak florasının populasyon yoğunluğunda (*Trichoderma harzianum*'dan başka) nicel ve nitelik farkı olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak *Trichoderma harzianum*'un bitki büyümesini teşvik eden etmenler üreterek, tohumların çimlenme oranını ve fidelerde kök ve sürgün yaş ağırlığını arttırdığını ortaya koymuşlardır.

Basım ve ark. (1999), sebzelerde yaptığı çalışmalarda kök çürüklüğü hastalık etmenlerine karşı (*Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp.) *Trichoderma harzianum* içerikli preparatların etkili olduğunu tespit etmiştir.

Datnoff ve ark. (1995) ile Nemec ve ark. (1996); Florida'da yapılan çalışmada domateslerde *Trichoderma harzianum* kullanımının *Fusarium* solgunluğu ve kök çürüklüğüne etkileri araştırılmıştır. *Trichoderma harzianum* T-22 içeren RootShield isimli biyopreparat saksıda yetiştirilen ve tarlaya şaşırtılan domateslerde kök ve kök boğazı çürüklüğünü önemli ölçüde kontrol etmiştir.

Elad ve ark., (1993) İsrail'de sera koşullarında yapılan denemede *Trichoderma harzianum* T-39 (Trichodex) kullanılarak hıyarda Botrytis hastalığının başarılı bir şekilde kontrol edildiğini saptamışlardır.

Erdurmuş (2006), *Trichoderma harzianum*'un buğdayda önemli kök ve kök boğazı hastalık etmenlerine karşı etkinliği araştırmıştır. Çalışmada buğday kök ve kök boğazı patojenleri *F. culmorum*, *F. pseudograminearum*, *B. sorokiniana* ve *R. solani*' ye karşı *T. harzianum* izolatlarının petride engelleme oranları, saksıda doğal ve steril topraktaki etkileri ve bitki çıkış oranına etkileri tespit edilmiştir. Patojenlere bakıldığında, *F. culmorum*' a karşı % 82.59 engelleme ile T10 en etkili izolat olmuştur. T7 izolatı % 72.23 engelleme oranı ile *F. pseudograminearum*' a ve % 76.44 oranı ile *B. sorokiniana*' ya karşı en etkili izolat olmuştur. *R. solani* karşısında izolatlar arasında istatistikî bir fark görülmemekle beraber en yüksek etkiyi % 67.77 engelleme oranı ile T1 izolatı göstermiştir. Çalışma sonucunda farklı patojenlere karşı farklı izolatların etkili olduğu bulunmuştur. Bulunacak etkili izolatlar arasında melezleme çalışmalarını içeren ileri çalışmalar yapılarak biyolojik mücadelede kullanılacak izolatlar elde edilebileceği belirtilmiştir.

Küçük ve Kıvanç (2001), ülkemizde yapılan bir çalışmada *Trichoderma harzianum*'un izolatlarının inhibisyon deneylerinde *F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. moniliforme*, *R. solani*, *R. cerealis*, *S. rolfsii*, *B. sorokiniana*, *G. graminis* var. *tritici*'ye karşı etkili oldukları bildirilmiştir.

Trichoderma harzianum tarafından üretilen metabolitlerin, glukanaz veya kitinaz gibi enzimlerin sorumlu olduğu ve bu enzimlerin fungus hücre duvarı sertliğini sağlayan polisakkaritler, kitin ve β -45 glukanların bozulmasını sağlayarak, hücre duvarı bütünlüğünü yok ederek toprak kökenli bitki patojenlerinin baskılanmasında ve engellenmesinde etkili oldukları, antibiosis ve mikoparazitik etkilerin biyolojik mücadelede

rol oynayabileceği bildirilmiştir (Küçük ve Kıvanç, 2004; Xu ve ark.1993; Michalikova ve Michrina 1997; Howell 2003).

Sid Ahmed ve ark. (2003) tarafından yapılan bir çalışmada; *Capsicum annuum* 'da kök çürüğü hastalığına neden *Phytophthora capsici* ve *Rhizoctonia solani*'ye karşı *Bacillus* spp. ve *Trichoderma harzianum*'la birlikte biyolojik kontrolünde kitin aktivitesinin etkisi araştırılmıştır. In-vitro deneylerde % 0,5 kitin eklenmiş *Bacillus subtilis* HS93 'ün bakteriyel süspansiyonlarıyla tohumun ve kökün muamele edilmesiyle *Phytophthora capsici* ve *Rhizoctonia solani* ile olan kök çürüğü hastalığına karşı ortama kitin eklenmemiş durumuna göre daha etkili sonuç alınmıştır. *Bacillus licheniformis* LS674 ve *Trichoderma harzianum*'un tek başlarına *Rhizoctonia solani* kök çürüğünü azalttığı fakat *Phytophthora capsici* kök çürüğü üzerine etki etmediği belirtilmiştir. *Bacillus licheniformis* LS674 ve *Trichoderma harzianum* 'un etkisi bunların süspansiyonlarına % 0,5'lik kitinin eklenmesi ve tohum ile kök muamelesi sonucunda *R. solani*' ye karşı etkinlikleri önemli derecede artarken *P. capsici* üzerinde bir değişiklik gözlenmemiştir. Sera deneylerinin her ikisinde de yalnızca kitinin % 0,5'lik süspansiyonunun kök ve tohumla muamelesi sonucunda *R. solani* kök çürüğünü azalttığı ve kök çürüğü hastalığının indirgenmesiyle birlikte ürün artışının meydana geldiği tespit edilmiştir.

Roco ve Perez (2001), laboratuvar şartlarında, Gibberellic asit (GA3), Indol asetik asit (IAA) ve Benzilaminopurine (BAP) varlığında *Trichoderma harzianum*'un bir bitki patojeni olan *Alternaria alternata* üzerindeki biyokontrol aktivitesini incelemişlerdir. Kullanılan bitki hormonlarının *A. alternata*'nın endoplizalaktoneaz (endo-PG) salgılamasını yaklaşık %20 azalttığını buna karşılık *T. harzianum*'un endokitinaz (endo-CH) salgılaması ve fungusların hiç birinde gerek konidi çimlenmesi ve gerekse miseliyal gelişmelerinde herhangi bir değişme olmadığını belirtmişlerdir.

Küçük ve ark. (2004), *Trichoderma harzianum* izolatlarının in-vitro antifungal aktivitesini incelemişlerdir. PDA gelişme ortamında, bazı toprak kökenli bitki patojenleri (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, *Fusarium culmorum* ve *F. moniliforme*) ve *Trichoderma harzianum* streynleri arasındaki interaksiyonlar çalışılmıştır. Test edilen tüm *Trichoderma harzianum* streynlerinin, bitki patojeni fungusların gelişimini PDA ortamında inhibe eden uçucu metabolit ürettiği gözlenmiştir. Karbon kaynağı olarak laminarin, kitin veya fungal hücre duvarı içeren sıvı ortamda geliştirildiklerinde, *T. harzianum*'un iki streyni ortamda 1,3- b-glukanaz ve kitinaz enzimleri ürettiği ve bu enzimlerin en yüksek düzeylerinin *T. harzianum* T15 tarafından üretildiği tespit edilmiştir.

Küçük ve ark. (2008), bazı gübrelerin *Trichoderma harzianum*'un misel gelişimi ve spor üretimine etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada, farklı gübrelerin *Trichoderma harzianum* izolatlarının spor üretimi ve misel gelişimine etkileri in vitro'da incelenmiştir. En düşük koloni çapı T7 izolatı ile üre içeren ortamda alınmıştır. T7 izolatını, T14 izolatı izlemiştir. Çalışmalar sonucunda *T. harzianum* izolatlarının kuru misel ağırlıklarında farklılıklar oluşmuş, besi ortamlarına verilen gübreler spor sayılarını arttırmıştır. Ayrıca en fazla spor üretimi üre (60 mg/l), amonyum sülfat ve üre + triple süper fosfatta bulunmuştur.

Özbay ve ark. (2004), çalışmalarında *Trichoderma harzianum* suşlarının domates fidelerinin büyümesinde herhangi bir etkisinin olup olmadığını araştırmışlardır. Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. 'Caruso') fideleri serada yetiştirilmiştir. 18 günlük fidelere *Trichoderma harzianum* suşları Plantshield™, T22 ve T95 (10^7 conidia + misel parçaları/ml) inoküle edilmiştir ve ardından fideler Pro-Mix™ bulunan plastik kaplar içine şaşırtılmıştır. Fidelerin büyüme karşılaştırmaları için fide çıkışı, gerçek yaprakların sayısı, kök ve sürgünlerin yaş ve kuru ağırlıkları, gövde çapı ve sürgün boyunda ölçümler yapılmıştır. Sonuç olarak *Trichoderma harzianum* suşlarının domates fidelerinin büyümesinde olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca inokülasyondan 4 hafta sonra kontrol bitkileri ve *T.harzianum* uygulanmış bitkiler arasında kuru ve yaş ağırlık dışındaki tüm büyüme parametreleri bakımından farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

İnbar ve ark. (1994), hıyar ve biber fidelerine *Trichoderma harzianum* uygulamasının bitki gelişimine ve hastalık kontrolüne etkisini araştırmışlardır. 18 ve 30 gün sonra yapılan ölçümlerde hıyar ve biber fidelerinde kontrollerle kıyaslandığında sırasıyla bitki boyunda % 23,8 ve % 17,2, yaprak alanında % 96,1 ve % 50, bitki kuru ağırlığında ise % 24,7 ve % 28,6'lık artış tespit edilmiştir. Ayrıca *T.harzianum* uygulanan bitkilerin daha kuvvetli geliştiği ve daha fazla klorofil içerdiği belirtilmiştir. Uygulamalar arasında N, P, K içerikleri bakımından fark bulunmamıştır. Sonuçlar *T.harzianum* uygulanan bitkilerin hastalığa daha dirençli olduğunu göstermiştir.

Yedidia ve ark. (2001), *Trichoderma harzianum*'un hıyar bitkisinin gelişimi ve mikro element içeriğine etkisini araştırmışlardır. *T. Harzianum* uygulanmış toprakta tohumların ekiminden 8 gün sonra yapılan ölçümlerde tohumların çıkış oranında % 30 artış gözlenmiştir. 28. günde kök alanında % 95, kümülatif kök uzunluğunda % 75, kuru ağırlıkta % 80, sürgün uzunluğunda % 45 ve yaprak alanında % 80 oranlarında önemli artış olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde *T. harzianum* uygulanmış bitkilerin P ve Fe içeriğinde sırasıyla % 90 ve % 30 'lık artış olduğu belirtilmiştir. *T. Harzianum* uygulaması

sonucunda kök kuru ağırlığında % 25 ve sürgün kuru ağırlığında % 40 artış görülmüştür. Aynı zamanda önemli bir artış da *T. harzianum* uygulanmış köklerde Cu, P, Fe, Zn, Mn and Na konsantrasyonlarında tespit edilmiştir. Bu bitkilerin sürgünlerinde Zn, P ve Mn konsantrasyonlarında sırasıyla % 25, % 30 ve % 70 oranında artış olduğu belirtilmiştir.

Yücel ve ark. (2008), sera koşullarında yetiştirilen hıyar bitkilerinde önemli verim kayıplarına yol açan kök çürüklüğü hastalığına (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*) karşı *Trichoderma harzianum* içeren biyolojik fungusitin etkisini test etmişlerdir. Denemeler 2008 yılında Mersin ilinin 2 beldesinde üreticiye ait plastik seralarda yürütülmüştür. Biyolojik fungusitin, *Trichoderma harzianum* rifai KRL AG2 etkili maddeli Rootshield Granules, 3 dozu (550, 650, 750 g/m³) fide harcına uygulanarak 1 ay boyunca gelişen fide köklerini kolonize etmesi sağlanmış ve patojenlerle doğal olarak bulaşık üretici serasına dikim yapılmıştır. Dikimden yaklaşık 2 ay sonra kökler sökülerek hastalık değerlendirilmesi yapılmıştır. Biyolojik fungusitin 650 ve 750 g/m³ dozlarının uygulanmasıyla elde edilen sonuçlar arasında istatistikî bir farklılık bulunmamış ve uygulama yapılmayan parsellere göre hastalık çıkışında yaklaşık % 60 etki sağlandığı belirlenmiştir.

Özgenen ve ark. (2010), Kala'da yumru izolasyonları ile fungus florasının ve bazı fungal hastalıklar üzerine *Trichoderma harzianum*'un etkilerinin belirlenmesinin amaçlandığı araştırmalarında saksı çalışmaları sonucunda *T. harzianum*, *F. oxysporum*, *F. solani*, *R. solani* ve *S. rolfsii*'nin hastalık şiddetini sırasıyla % 60.6, % 68.2, % 66.7 ve % 62.1 oranlarında azalttığını tespit etmişlerdir. Sonuç olarak mevcut *T. harzianum* izolatının toprak kökenli hastalıklara karşı başarıyla kullanılabileceği belirlenmiştir.

Yıldız ve Şirin (2010), *Trichoderma harzianum* Kuen 1585 (Tr)'u içeren mikrobiyal gübre, *Glomus aggregatum*, *G. clarum*, *G. deserticola*, *G. intraradices*, *G. monosporus*, *G. mosseae*, *Gigaspora margarita* ve *Paraglomus brasilianum* (Bio) içerikli biyopreparat ile Aydın ili mısır alanlarından elde edilmiş *Glomus* sp.'nin liliümde bitki gelişimine ve soğanlarda çürümeye neden olan *Rhizoctonia solani* Kühn. (Rs)' ye etkilerini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada; uygulamaların çiçek sapı uzunluğu, sap çapı, yaprak sayısı, kandil sayısı ve uzunluğu, çiçek sapı yaş ağırlığı üzerine olumlu etkilerde bulunduğu saptanmıştır. Ayrıca Tr ve *Glomus* sp. uygulamalarının soğanlardaki kök gelişimi üzerine de olumlu etkileri olduğu görülmüş ve istatistikî olarak ayrı bir grup oluşturmuştur. *R.solani*'ye karşı ise *Glomus* sp uygulamalarının olumlu etkileri saptanmış; Rs+Bio, Rs+Tr ve Rs bitki soğanlarında en fazla çürüme görülen uygulamalar olmuştur. Rs+ *Glomus* sp. uygulamasında ise çürümenin en az olduğu belirtilmiştir.

Bourbos ve Skoudridakis (1994), ısıtmasız domates serasında *Botrytis cinerea*'nın entegre şekilde kontrol edilmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada, biyolojik preparatların (*Trichoderma harzianum*) bu hastalığı tedavideki etkinliğini % 74-78, bakırlı bileşiklerle ise % 89-90 arasında bir etkinlik sağlandığını saptamışlardır.

Chacon ve ark. (2007), *Trichoderma harzianum* CECT 2413 fungusunun köklerde kolonize olma kapasitesi ve bitki büyümesine etkisini incelemek üzere yaptıkları çalışmada; *T.harzianum* inokule edilmiş petri kaplarına transfer edilen tütün fidelerinde (*Nicotiana benthamiana*) bitki yaş ağırlığında % 140, yaprak alanında % 300, gerçek yaprak oluşumunda % 140, ayrıca sekonder kök oluşumunda % 300 oranında artış görülmüştür. *T. harzianum* tarafından üretilen metabolitlerin bitki gelişimini arttırdığı belirtilmiştir. Domates bitkisinde de *T. harzianum*'un kök ve bitki gelişimine olumlu etkileri olduğu sonucuna varılmıştır.

Houssien ve ark. (2010), domatesde *Fusarium* solgunluğuna karşı antagonist *Trichoderma harzianum* ve salisilik asit kullanımı üzerine araştırma yapmışlardır. Polifenol oksidaz, peroksidaz ve asit invertaz gibi enzim içeren fizyolojik savunmadaki çeşitli değişimler; suda çözünür toplam fenol; protein ve klorofil içeriği araştırılmıştır. Bu çalışmada, *Fusarium oxysporum f. sp lycopersici* bulaştırılmış domates bitkilerine 1 hafta sonra *T. harzianum* fungusu inokule edilmiş (fide kök daldırması ya da toprağa uygulama) ve / veya hormonal uyarıcı (salisilik asit) günlük olarak spreyleneştir. Tüm bu uygulamaların domatesi *Fusarium* solgunluğuna karşı koruduğu belirlenmiştir. Hastalık indeks yüzdesi önemli ölçüde düşerek % 0 seviyesine ulaşmıştır. Yapılan kontrollerde *T. harzianum* ve salisilik asit uygulamasının tüm belirlenen fizyolojik parametrelerin seviyesinde büyük oranda değişme meydana getirdiği belirtilmiştir.

Strashnov ve ark. (1985), domates bitkisinde çökerten etmeni olan *Rhizoctonia solani*'ye karşı *Trichoderma harzianum* Rifai uygulanmasıyla biyolojik mücadeleyi araştırmışlardır. Laboratuvar koşullarında toprağa ve meyvelerin yüzeyini kaplayarak uygulanan *Trichoderma harzianum*, domates bitkisinde *Rhizoctonia solani* meyve çürüklüğünü sırasıyla % 45 ve % 85 oranında azalttığı sonucuna varılmıştır. Tarla koşullarında *Trichoderma harzianum* ise *R. Solani* inokulum potansiyelini % 86 oranında, aynı zamanda meyve çürüklüğünü de önemli ölçüde (% 27-51) azalttığı belirlenmiştir.

Kleifeld ve Chet (1992), patojensiz toprağa uygulanan *Trichoderma harzianum* fungusunun, domates, hıyar, fasulye gibi bitkilerin boyunu, yaprak alanını ve kuru ağırlığını arttırdığını saptamıştır. Fungus, suspansiyon şeklinde, buğday-kepek-torf preparatı uygulaması ve tohum kaplama olmak üzere 3 farklı yöntemle uygulanmıştır. En

iyi sonuç buğday-kepek ve torf preparatından elde edilmiştir. Farklı bitki büyüme substratlarında (kumlu-tınlı toprak, otoklavlanmış toprak, vermikülit, torf, torf ve vermikülit karışımı) değişik tepkilerin meydana geldiği belirtilmiştir. Ayrıca fungus uygulanan toprakta yetişen bitkilerin köklerinde *T. harzianum* bulunduğu tespit edilmiştir. *Trichoderma* izolatları tarafından üretilen sekonder metabolitlerin oksin benzeri bileşikler olarak görev yapabildiği, 10^{-5} ile 10^{-6} M arasında optimum aktivite gösterdiği açıklanmıştır.

Bayyurt (2009), domates, hıyar ve biberin *Trichoderma harzianum* uygulanan tohumlarının % 50'sinin en hızlı çimlendiği gün sayısı daha az çıkmıştır. Börülce de ise bunun tam tersi gözlemlenmiştir. Uygulama yapılmış domates, biber ve börülce tohumların çimlenme güçleri kontrollerine oranla yüksek iken; hıyarda fark çıkmamıştır. N, P, K alımı açısından kontrol ile uygulama yapılmış bitkiler arasında fazla fark olmadığı görülmüştür. Bitkilerin genç döneminde *Trichoderma harzianum*'un fazla etkili olmadığı ancak ileri fide döneminde etkilerini ortaya koyduğu gözlemlenmiştir.

Uslu (2009), bazı kışlık sebze tohumlarında *Trichoderma harzianum* uygulamalarının çimlenme gücü ve çimlenme hızı üzerine olan etkilerini incelemiştir. Deneme sonucunda *Trichoderma harzianum* izolatlarının stres koşulları altında, bazı kışlık sebze türlerinin tohumlarında çimlenme gücü ve çimlenme hızı üzerine belirgin bir etkisinin bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Sadece ıspanak ve dereotunda çimlenme gücünü arttırdığı gözlemlenmiştir.

Çolak ve ark. (2006), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde domates üretiminde hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadelede *Trichoderma harzianum* ve solarizasyon uygulamasının etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; örtüaltı yetiştiricilikte toprak kökenli hastalıklara karşı solarizasyon uygulamasını takiben etkili antagonist *Trichoderma harzianum* aşılı (T-22) ve aşısız domates fideleri dikilmiştir. Toprak kökenli hastalıklar açısından organik-topraksız kültür serasında iki üretim sezonu boyunca hastalık oranı % 0 olurken bunu organik-topraklı sera (% 22,% 14) ve kontrol serası (% 46, % 52) izlemiştir. Solarizasyon uygulaması kök-ur nematodlarına (*Meloidogyne* spp.) karşı mücadelede başarı sağlamıştır.

Özer ve ark. (1985), Trakya Üniversitesi'nde yapılan çalışmada, izole edilen soğan patojenlerinden virulent olduğu belirlenen iki *Fusarium oxysporum* ve bir *Aspergillus niger* suşu Simbiyotek laboratuvarında *Trichoderma* suşlarına karşı in-vitro koşullarda iki ayrı seride dörder tekrarlı denenmiştir. Bu çalışma sonucunda; *Trichoderma* misel, patojenler spor olarak ekildiğinde *Trichoderma harzianum*, patojenlerin yayılmasını önlemekte ve

patojen hiflerini sararak erittiği sonucuna varılmış ve etkin biyokontrol için soğan tohumları ve arpacıkları ekimden önce *Trichoderma* preparatı ile kaplanması gerektiği belirtilmiştir.

Calistru ve ark. (1997), Natal Üniversitesi'nde *Aspergillus flavus* ve *Fusarium moniliforme*'nin *Trichoderma* türleri tarafından biyolojik kontrolü için invitroda çalışmalar yapılmıştır. Araştırma sonucunda *Trichoderma*'nın uçucu bileşikler ürettiği saptanmıştır ve bu da antibiyotik ürettiğinin göstergesi olarak kabul edilmiştir. *Trichoderma spp.*'nin mikotoksin üreten mantarların biyokontrolü için kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Vinale ve ark. (2004), domates ve biberde *Trichoderma harzianum* uygulamasının bitki gelişimi ve verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada *T. harzianum* uygulanmış parsellerde kontrollere göre biber ve domateste ürün veriminin arttığı, bitki boyu, yaprak sayısı, meyve sayısının % 300 oranında bir artış gösterdiği belirlenmiştir.

Batum ve ark. (2005), *Trichoderma harzianum* uygulamasının soğan patojenlerine karşı etkisini araştırmıştır. Sim Derma ile tohum uygulaması, tohumların *A. niger* ile bulaşık olması halinde enfekteli arpacık oranında önemli derece azalmaya neden olmuş ve % 80 etkili bulunmuştur. Toprağın patojenle bulaşık olması halinde ise enfekteli arpacık oranını kontrole göre önemli derecede azaltmakla birlikte daha düşük bir etkinlik (% 54,8) göstermiştir. Bunun yanında gelişen arpacıkların çaplarında önemli bir değişiklik meydana gelmemiştir. Her iki patojenle doğal olarak bulaşık tarlalarda yürütülen denemelerde ise, Sim Derma ile tohum uygulaması her iki hastalık etmeninin gelişimini önemli derecede azaltmış (*A. niger* % 82 ve *oxysporum* %79), arpacık büyüklüğünde artışa neden olduğu gözlenmiştir.

Yonsel ve ark. (2006), *Trichoderma harzianum*'un domates bitkisinde verim üzerine etkisini araştırmışlardır. Simbiyotek A.Ş.'de Antalya bölgesi seralarında yaygın kullanılan sırık çeşit hibrid domates tohumları Sim Derma Toz ile kaplanmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda Sim Derma uygulanan tohumlardan elde edilen fide köklerinin kontrole göre % 68 daha uzun olduğu ve kuru kök ağırlığının ortalama % 34 daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Sim Derma ile kaplanmış tohumların bitkilerinin verdiği domateslerin ağırlığının da kontrole göre % 43 daha fazla olduğu saptanmıştır. Yine hıyarda yaptıkları bir çalışmada 11 haftalık hasat sonucunda elde edilen verilere göre *Trichoderma harzianum* uygulanmış hıyar tohumlarının bitkileri kontrole göre ağırlık olarak % 26 ve adet olarak % 34 daha fazla ürün vermiştir. Aynı araştırmacılar, *Trichoderma harzianum*'un biber bitkisinde verim üzerine etkisini araştırmıştır. Deneme Simbiyotek

A.Ş.'nin Tuzla-İstanbul'daki bahçesinde yapılmıştır. İstanbul bölgesinden fide olarak alınan hibrit tatlı biberlerin kökleri şaşırtma esnasında Sim Derma Toz ile hazırlanan çözeltiye daldırılarak dikilmiştir. Bu denemede Sim Derma uygulaması ile biber bitkilerinin kök ağırlıklarının kontrole göre % 28 daha fazla ağırlıkta olduğu tespit edilmiştir. Sim Derma ile kaplanmış biber fidelerinin bitkilerinden kontrole göre % 50 daha fazla (ağırlık) biber ve % 45 daha fazla ürün elde edilmiştir. Yine patlıcanda yaptıkları bir çalışmada fide dikimini takiben 3,5 aylık hasat sonucunda elde edilen verilere göre Sim Derma kaplanmış patlıcan tohumlarının bitkileri kontrole göre ağırlık olarak % 47 ve meyve adedi olarak % 31 daha fazla ürün vermiştir. Daha sonra ise hem kontrol hem de uygulama yapılmış olan bitkilerde verimin düştüğü gözlenmiştir. 158. günden sonra tüm patlıcan bitkilerine 2 hafta içinde 3 doz Sim Organic uygulanmıştır. 215. güne kadar yapılan hasatta Sim Derma ile muamele edilen bitkilerin verimi kontrollerle aralarını daha da açmış ve fark bitki başına ağırlıkta % 83 ve dane adedinde % 68 olduğu belirlenmiştir.

Bora ve ark. (2005), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde yapılan araştırmada, Sim Derma'nın domates bitkisinin gelişimine etkisi üzerine rapor yayınlamışlardır. Klorakla sterilize edilen bitki tohumları Sim Derma ile kaplanmış ve kontrolleri ile viyollere ekilmiştir. 4 hafta sonra fideler saksılara şaşırtılmıştır. Şaşırtma sırasında bazı fidelerin kökleri 10 g Sim Derma 1L suya karıştırılarak yapılan çözeltiye daldırılmıştır. Sadece tohumların kaplandığı durumda muamele görmüş bitkilerin kök ağırlıkları kontrole göre % 27 daha fazla olduğu, şaşırtma esnasında kökleri daldırma şeklindeki Sim Derma muamelesinde ise kök ağırlıkları kontrole göre % 120 daha fazla olduğu belirlenmiştir. Fide köklerinin kaplanmasında ise *Trichoderma harzianum* daha geniş bir yüzeyle temasa geçtiği için etkinin katlanarak arttığı gözlenmiştir.

BÖLÜM 3 MATERYAL VE YÖNTEM

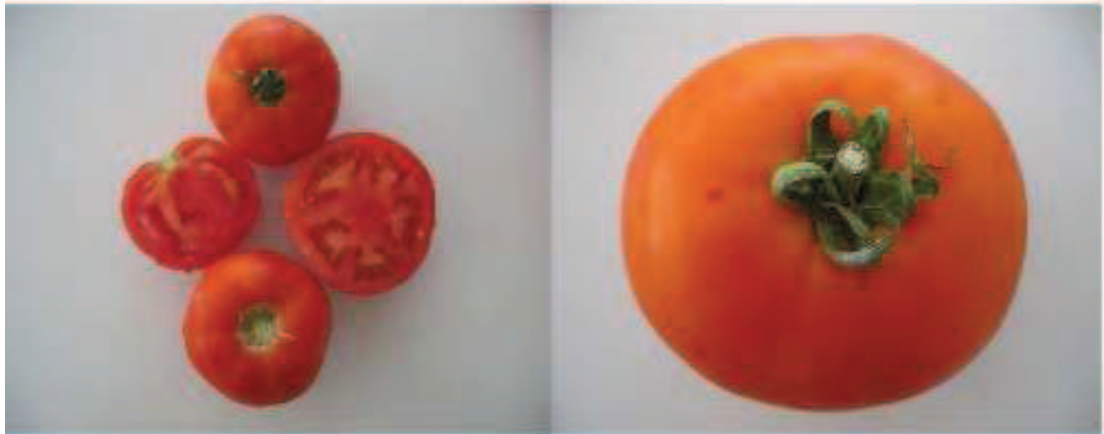
3.1. Denemede Kullanılan Materyaller ve Özellikleri

3.1.1. Denemede Kullanılan Domates Çeşidi ve Anacın Bitkisel Özellikleri

Çalışmada bitkisel materyal olarak ticari amaçla piyasada en çok kullanılan anaçlardan biri olan Kemerit F1 anacı üzerine aşılı (çift gövdeli) ve aşısız Veglia RZ F1 domates çeşidi kullanılmıştır. Fideler Grow Fide A.Ş. (Antalya)'den temin edilmiştir. Araştırmada kullanılan aşılı domates fideleri, ülkemizdeki fide firmalarının ticari olarak en çok kullandıkları yöntem olan “Tek Taraflı Yanaştırma Aşısı (Eğimli Kesik Aşısı)” (Slant-Cut Grafting) yöntemi ile çift gövdeli olarak aşılanmıştır.



Şekil 1. Denemede kullanılan aşılı ve aşısız fidelerin görünümü.



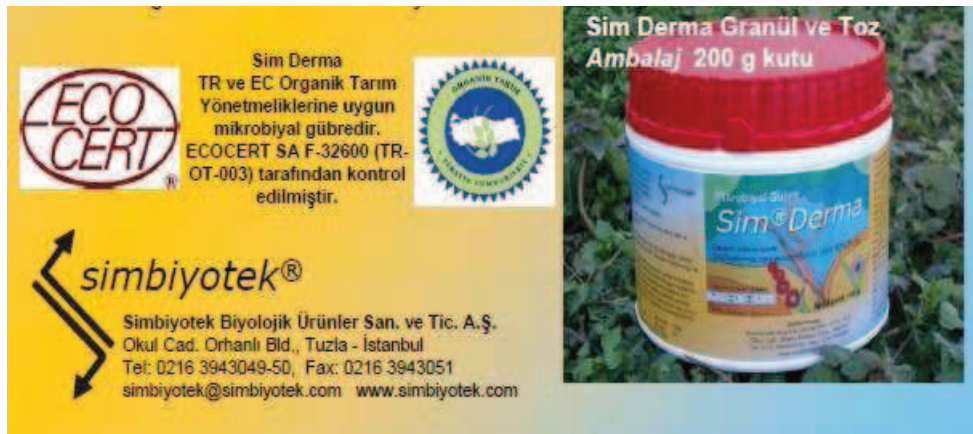
Şekil 2. Denemede kullanılan Veglia RZ F1 domates çeşidine ait meyvelerin görünümü.

Veglia RZ F1 domates çeşidi sera ve açık alan yetiştiriciliğine uygun, sofralık olarak tüketilen, yüksek aromalı bir çeşittir. Güçlü bitki yapısı vardır. Meyve şekli hafif basık yuvarlaktır.

Kemerit F1 anacı, kuvvetli ve dayanıklı kök sistemiyle her koşulda bitkiyi çok iyi besler. Aşılandığı kalemle uyumu mükemmel, çok güçlü bir anaçtır. Domates Mozaik Virüsüne, *Fusarium oxysporum*'a, kök çürüklüğüne, *Verticillium* solgunluğuna, kök ur nematoduna dayanıklı ancak *Fusarium oxysporum f.sp. racidis*'e dayanıksız bir anaçtır.

3.1.2. Denemede Kullanılan Mikrobiyal Gübre ve Özellikleri

Denemede mikrobiyal gübre olarak Simbiyotek firmasından temin edilen *Trichoderma harzianum* KUEN 1585 10⁶ CFU/g içeren hazır preparat (Ticari ismi Sim Derma) kullanılmıştır.



Şekil 3. Toz halindeki *Trichoderma harzianum* içeren Sim Derma'nın görünümü.

Sim Derma, doğal bir *T. harzianum* izolatu içeren mikrobiyal bir gübredir. Suş, Simbiyotek adına KUEN 1585 numarası ile tescil edilmiştir. Sim Derma, toz ve granül

formülasyonlarda üretilmektedir. Bitkilerin tohum, fide, fidan ve ağaç aşamalarında veya bitkinin dikileceği toprağa karıştırılarak uygulanabilir. Sim Derma, Ecocert SA F-32600 tarafından sertifikalandırılmış olup TR ve EC Organik Tarım Yönetmeliklerine uygundur. Tarım ve Köyişleri Bakanlığının 04.05.2004 tarihli, 25452 sayılı, Tarımda Kullanılan Organik Gübreler Yönetmeliğine uygun olarak ruhsatlıdır (Lisans no: 197; Tescil no: 1028). Köklere yerleştikten sonra kimyasal fungusitlerden etkilenmez, ilaçlamalara karşı dirençlidir.

Simderma; bitki köklerini kaplayarak hızla çoğalır; çok gelişmiş bir kök hacmi ve kılcal kök oluşumu sağlar. Köklerin daha derinlere uzamasını sağlayarak kuraklıkta bitkiyi suya ulaştırır. Tek bir uygulama ile bitki ile simbiyoz oluşturur, bitkileri yaşamları boyunca korur ve güçlendirir. Toprakta bağlı fosfor, mangan, bakır, demir gibi maddeleri çözer, gübre kullanımını azaltır. Yeşil aksamı geliştirir, çiçeklenmeyi teşvik eder. Yüksek verim artışı sağlar. Kimyasal gübre veya fungusitlerin yerine kullanılabilir.

3.2. Araştırma Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

3.2.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Türkiye'nin kuzeybatı ve Trakya'nın güneybatı kısmında 25° 40' - 27° 30' doğu boylamları ve 39° 27' - 40° 45' kuzey enlemleri arasında yer alan ve 9877 km²'lik yüzölçümüne sahip olan Çanakkale, adını verdiği Çanakkale Boğazı'nın iki yanında yer alır (Anonim, 2011b).

Çizelge 2. Çanakkale'ye ait 2009 yılı ve uzun yıllar ortalaması iklim verileri

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Tem	Ağus.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
TOPLAM YAĞIŞ (mm)												
2009	80,2	110,9	80,1	40,3	17,9	16,1	1,2	---	39,8	63,6	58,8	176,7
Uzun yıllar	98,7	71,1	65,0	42,8	29,7	23,7	11,3	7,4	23,4	47,0	86,5	108,9
ORTALAMA SICAKLIK (°C)												
2009	7,8	7,2	8,8	12,2	18,4	22,7	26,4	25,3	20,6	17,6	12,5	11,0
Uzun yıllar	6,1	6,6	8,0	12,3	17,3	21,9	24,6	24,4	15,8	15,8	11,8	8,3

Akdeniz iklimi ile Karadeniz iklimi arasında bir geçiş iklimin yaşandığı Çanakkale yöresinde, iklim daha çok Akdeniz iklimine paralellik göstermektedir. Bunun yanında daha kuzeyde bulunması nedeniyle kışları ortalama sıcaklık daha düşüktür. Egemen rüzgârlar genelde kuzeyden gelen poyraz ve güneyden gelen lodos rüzgârlarıdır. Yılın büyük bölümü hemen her ilçede rüzgârlı günler yaşanır. Çanakkale yöresinin uzun yıllar iklim verilerine göre toplam yağış miktarı 615,5 mm, sıcaklık ortalaması ise 14,4 °C civarındadır. Denemenin yürütüldüğü 2009 yılı içerisinde, uzun yıllar ortalamasına göre kısmen yüksek yağış değerleri (685,6 mm) kaydedilmiştir. Aylık sıcaklık ortalaması ise son yıllarda birçok yerde görüldüğü gibi küçük artışlar göstermiş ve 2009 yılı sıcaklık ortalaması 15,9°C olarak belirlenmiştir (Anonim, 2010). İklim verilerinde Mayıs ayından itibaren bütün aylarda meydana gelen sıcaklık ortalamasındaki artış dikkat çekicidir (Çizelge 2).

3.2.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Çanakkale il sınırları içerisinde bulunan tarım arazisi topraklarına ait analiz sonuçları Çizelge 3’de verilmiştir. Denemenin yapıldığı toprağın tekstürü killi-tınlı yapıda, pH bakımından nötr, kireçli, tuzsuz ve organik madde içeriği iyidir. Topraktaki Fe, K miktarları yeterli; Ca, Mg, Zn miktarları fazla; Mn miktarı az; P miktarı ise çok fazla durumdadır.

Çizelge 3. Deneme arazisine ait toprak özellikleri

Toprak Özellikleri	Analiz Sonucu	Değerlendirme
Ph	7,15	Nötr
Kireç	1,61	Kireçli
EC	1,67	Tuzsuz
İşba (%)	55	Killi-Tınlı
Organik Madde	3,33	İyi
P	89,7	Çok Fazla
K	301,93	Yeterli
Ca	4747	Fazla
Mg	1147	Fazla
Fe	14,67	Yeterli
Mn	9,86	Az
Zn	3,33	Fazla



Şekil 4: Deneme arazisinden genel görüntü.

3.3. Yöntem

Deneme Haziran- Kasım 2009 tarihlerinde Çanakkale merkez ilçede özel üreticiye ait bir parselde yürütülmüştür.

Denemede yetiştiricilik yapılan parsellerde fide dikiminden 2 gün önce tavuk gübresi uygulanmış ve tarla toprağı tavında iken 1 kez işlenmiş ve dikime hazır hale getirilmiştir. Aşılı ve aşısız tüm domates fideleri iki gruba ayrılmış; ilk gruptaki fidelerin tümüne *Trichoderma harzianum* uygulanmış, diğer gruptaki fidelere ise uygulama yapılmamıştır. *Trichoderma harzianum* uygulaması; 50 g toz Simderma'nın 5 lt'lik suda çözünmesiyle elde edilen karışıma fide köklerinin ayrı ayrı 1.5-2 dakika daldırılması suretiyle yapılmıştır.



Şekil 5. Fide köklerine Sim Derma uygulaması yapılırken görüntü.

Denemede domates fideleri 2 farklı dönemde dikilmiştir. İlk dönemde 15 Haziran 2009 tarihinde, geç dönemde yetiştiriciliği yapılacak olan fideler ise 1 Ağustos 2009 tarihinde 100x66 cm (sıra arası x sıra üzeri) çift sıralı olarak dikilmiştir. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlı olarak kurulmuş ve her tekerrürde 10 bitki yer almıştır. Fidelerin dikimi anaç gövdesi toprak üstünde olacak şekilde, aşı noktası toprak altında kalmayacak şekilde yapılmıştır.



Şekil 6. Sııkların dikimi esnasındaki görüntü.

Yetiştiricilik süresince fungal hastalıklara ve kırmızı örümceğe karşı kükürt ve yine fungal hastalıklarla mücadele için fungisit kullanılmıştır. Zararlılarla mücadelede, yapılan gözlemler sonucunda yaprak biti ve beyaz sineklerle mücadelede ticari insektisit

kullanılmıştır. Yabancı ot mücadelesi ve boğaz doldurma amacıyla 2 kez çapalama işlemi yapılmıştır. İlk dikim için birinci çapalama 25 Haziran 2009'da, ikinci çapalama ise 10 Temmuz 2009 tarihinde yapılmıştır. İkinci dikim için ise ilk çapalama 15 Ağustos 2009'da, ikinci çapalama ise 25 Ağustos 2009 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Bitkiler, aşı yerine toprak değmeyecek şekilde dikkatlice çapalanmıştır. Denemede bitkiler damla sulama yöntemiyle sulanmışlardır. Fide dikimlerinden 15 gün sonra her fidenin 10 cm uzağına gelecek şekilde sııkları dikilmiş ve bitkiler geciktirilmeden sııra alınmıştır. Ayrıca bitkilerde haftalık olarak koltuk sürgünleri alınmıştır.

3.4. Denemede İncelenen Özellikler ve Yapılan Analizler

Bu çalışma kapsamında ilk dikilen domatesler 1 Eylül ve 25 Eylül 2009 tarihlerinde, geç dönem için 2. dikilen domatesler ise 1 Kasım 2009 tarihinde hasat edilmiştir. Hasat edilen bu meyveler aşağıdaki verim ve kalite parametreleri açısından değerlendirilmiştir.

Meyvelerde, meyve eni, meyve boyu, meyve et kalınlığı, meyve ağırlığı ve meyve eti sertliği belirlenmiştir. Ayrıca suda çözünür kuru madde oranı (SÇKM), pH, titre edilebilir asitlik (sitrik asit), Vitamin C (toplam askorbik asit), klorofil a-b, toplam klorofil ve indirgen-toplam şeker analizleri gerçekleştirilmiştir. Bunun yanında bitkilerde; boy, kök yaş ağırlıkları ve bitki başına verim değerleri bulunmuştur.



Şekil 7. Domates meyvelerinde yapılan kalite analizlerine ait görüntüler.

Deneme konularına göre her tekerrürden o tekerrürü temsil edebilecek bitkiler sabah erken saatte hasat edilerek, meyveler ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarına getirilmiştir. Örneklerin yüzeyleri temizlendikten sonra aynı gün kalite

analizleri yapılmıştır. Uygulamalara ait kırmızı olum döneminde hasat edilen, her tekerrürden 10 adet olmak üzere toplam 160 adet meyvede çalışılmıştır.

3.4.1. Bitki Başına Verim

Her bitkide tam kırmızı oluma ulaşmış tüm meyvelerin tartımı ile bulunmuştur (kg/bitki).

3.4.2. Bitki Boyu Değişimi

Her tekerrürden belirlenen 5 bitkinin, 2 hafta aralıklarla boyları cm olarak ölçülmüştür.

3.4.3. Meyve Boyu

Hasat zamanlarında meyve büyüklüğünü belirlemek amacıyla “BTS” marka taşınabilir dijital kumpas yardımı ile meyve boyu mm olarak ölçülmüştür.

3.4.4. Meyve Eni

Aynı şekilde “BTS” marka taşınabilir dijital kumpas yardımı ile meyve eni mm olarak ölçülmüştür.

3.4.5. Meyve Ağırlığı

“Sartorius” marka (0,01 g) hassas terazi yardımıyla meyvelerin ağırlıkları g olarak saptanmıştır.

3.4.6. Kök Yaş Ağırlığı

Her tekerrürden sökülen birer bitkinin “Sartorius” marka (0,01 g) hassas terazi yardımıyla kök ağırlıkları g olarak saptanmıştır.

3.4.7. Meyve Et Kalınlığı

Ölçümü yapılacak meyveler yatay olarak kesildikten sonra 2 farklı yerden et kalınlığı “BTS” marka taşınabilir dijital kumpas yardımı ile mm olarak ölçülmüştür.

3.4.8. Meyve Eti Sertliği

Meyve eti sertliği her meyvenin ekvator düzlemi çevresinde yaklaşık 1 cm² alana sahip epidermis tabakası çıkarılan bölgede “Effe-gi” tipi el penerometresi (5/16 inç) kullanılarak (kg) saptanmıştır.

3.4.9. Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) Oranı

“Atago PAL-1” model digital el refraktometresi kullanılarak SÇKM doğrudan (%) değer olarak ölçülmüştür. Domates örneklerinin suyu refraktometrenin prizması üzerine bir-iki damla gelecek şekilde sıkılarak ölçüm yapılmıştır.

3.4.10. pH Değeri

Her meyveden alınan 50 ml meyve suyunda “Wtw” inole pH-720 marka pH metre yardımıyla pH değeri belirlenmiştir.

3.4.11. C Vitamini (Askorbik Asit) İçeriği

Toplam askorbik asit miktarı ise Pearson (1970) tarafından tanımlanmış spektrofotometrik yöntemle belirlenmiştir. Meyve suyu örneklerine % 0,4'lük oksalik asit solüsyonu eklenip süzildükten sonra ekstraktlar % 0,0012'lik (lt'de 12 g) 2,6 diklorofenol indofenol çözeltisiyle muamele edilerek 520 nm transmitans değerinde spektrofotometrik olarak saptanmıştır.

3.4.12. Yaprak Rengi (Klorofil a-b ve Toplam Klorofil)

Yaprak örneklerindeki klorofil miktarı Holden, (1976) tarafından tanımlanan spektrofotometrik yöntemle ($\mu\text{g/g}$) saptanmıştır. Herhangi bir zararlanmaya uğramamış, sağlıklı ve bütün çeşidi temsil edecek şekilde alınan domates yapraklarından 4 g homojen olarak alınan örneklerin üzerine 35 ml % 90'lük aseton ilave edilerek yüksek devirde 3 dakika homojenize edildikten sonra çözelti Wattman No 2 filtre kâğıdından süzölmüş ve süzöntü % 90'lük aseton ile 50 ml'ye tamamlanmıştır. Bu süzöntüden 10 ml alınarak spektrofotometrede 663, 645 ve 652 nm dalga boyunda okumalar yapılmıştır. Sonuçların değerlendirilmesinde aşağıdaki formöl kullanılmıştır:

$$\text{Klorofil a} = 12,7 \times A_{663} - 2,7 \times A_{645}$$

$$\text{Klorofil b} = 22,9 \times A_{645} - 4,7 \times A_{663}$$

$$\text{Toplam Klorofil} = 27,8 \times A_{652}$$

3.4.13. İndirgen ve Toplam Şeker İçeriği

Domates meyvelerinin indirgen şeker içeriği, dinitrofenol yöntemiyle spektrofotometrik olarak saptanmış ve sonuçlar % g olarak verilmiştir. İndirgen şeker analizinde izlenen yöntem şema olarak Şekil 8'de verilmiştir. Yöntemin standart faktörünü saptamak amacıyla 1.0 – 1.4 – 1.8 – 2.2 – 2.6 – 3.0 – 3.4 – 3.8 – 4.2 – 4.6 mg/ml

konsantrasyonunda anhidrat glikoz (Merck) içeren örneklerin aynı şekilde absorban okuması yapılarak standart eğri faktörü hesaplaması yapılmıştır.

5 g kırmızı olum domates meyvesi
0.5 ml % 15 potasyum ferrosiyanit + 0.5 ml % 30 çinko sülfat
25 ml'ye damıtık suyla tamamlanmış + 30 dakika çalkalayıcı
Kaba filtre kâğıdıyla I. süzme işlemi
Aktif karbon kullanılarak Whattman No 2 filtre kâğıdıyla II. süzme
0.5 ml süzöntü + 1.5 ml damıtık su + 6 ml dinitrofenol çözeltisi
2 ml damıtık su + 6 ml dinitrofenol çözeltisi (şahit çözelti)
Sıcak su banyosu (6 dk.) + Su altında soğutma (3 dak.)
Spektrofotometrede okuma (600 nm)

Şekil 8. Örneklerin indirgen şeker içeriklerinin saptanmasında izlenen aşamalar.

Domates meyvelerinin toplam şeker içeriği indirgen şeker analizi için hazırlanmış ekstraktlardan yararlanılarak saptanmıştır. Spektrofotometre okumalarında tanık olarak 6 ml dinitrofenol çözeltisi kullanılmıştır (Şekil 9).

0, 5 g kurutulmuş örnek
0, 5 ml % 15 potasyum ferrosiyanit + 0, 5 ml % 30 çinko sülfat
25 ml'ye saf suyla tamamlanmış
30 dakika çalkalayıcı da çalkalama
Kaba ve aktif karbonlu Whattman filtre kâğıdıyla süzme işlemi yapılmıştır
12,5 ml süzöntü + 2,5 ml kesif HCl + 5 dak. 67°C
20°C'ye soğutulan süzöntünün pH'sının NaOH ile nötralizasyonu
2 ml damıtık su ile 50 ml'ye tamamlanmış nötrale süzöntü + 6 ml dinitrofenol çözeltisi
6 dakika sıcak su banyosu, soğutma ve 600 nm dalga boyunda spektrofotometrede okuma

Şekil 9. Örneklerin toplam şeker içeriklerinin saptanmasında izlenen aşamalar.

3.4.10. Titre Edilebilir Toplam Asitlik (TETA) Miktarı

Meyvelerden elde edilen meyve suyu örneklerinde TETA değerleri, meyve suyunun bir bazla nötralizasyonu esasına göre “WTW” marka pH metre ve büret yardımıyla elektrometrik olarak saptanmıştır. Bu amaçla 10 ml meyve suyu 40 ml saf su ile seyreltilmiş ve pH=8.1 oluncaya kadar 0.1 N NaOH⁻¹ ile nötrale edilerek saptanmıştır.

Nötralizasyonda elde edilen değerler domatesde etkin asit formu olan sitrik asit üzerinden (g/100 g) belirlenmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma sonunda elde edilen verilere, bilgisayarda Minitab 13.0 paket programı ile varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki fark % 5 hata olasılığı ile yapılan LSD testiyle belirlenmiştir.

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Meyve Ağırlığı

Aşılı ve aşısız fidelerle yapılan domates yetiştiriciliğinde *Trichoderma harzianum* uygulamalarının meyve ağırlığına etkileri dikim dönemlerine göre Çizelge 4, 5, 6' da özetlenmiştir.

Çizelge 4. 1.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre meyve ağırlığı değerleri (g)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	149.79	148.25	149,02 a
Aşısız	113.88	133.13	127,27 b
Ortalama	131,83 b	140,69 a	
LSD (0,05)	9,097		12,86

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 5. 1. dikim 2. hasat dönemi deneme konularına göre meyve ağırlığı değerleri (g)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T.harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	174,07 a	158,12 b	166,10 a
Aşısız	123,12 d	138,89 c	131,01 b
Ortalama	148,60	148,50	
LSD (0,05)	ÖD		5,202

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: 7,356.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 6. 2. dikim dönemi deneme konularına göre meyve ağırlığı değerleri (g)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	137,35	136,27	136,81 a
Aşısız	117,60	113,22	115,41 b
Ortalama	127,47	124,74	
LSD (0,05)	ÖD		11,71

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 4, 5 ve 6'nın incelenmesinden görüleceği gibi, *Trichoderma harzianum* uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak ilk dikim 2. Hasat ve 2. dikimde önemli bulunmamış olmasına rağmen ($p>0,05$), aşılı ve aşısız yetiştiriciliğin tek meyve ağırlığına etkisi tüm hasat dönemlerinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Ayrıca ilk dikim 2. hasatta aşı ve *T. harzianum* uygulamasının interaksyonu tek meyve ağırlığı kapsamında önemli düzeyde etkili olmuştur ($p<0,05$). İlk hasat sonucunda elde edilen meyvelerin ağırlığına *T. harzianum* uygulamasının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. *T. harzianum* uygulanan bitkilerin meyve ağırlığı 131,83 g iken, bu değer uygulama yapılmamış bitkilerde ise 140,69 g olarak saptanmıştır. Bunun yanında 2. hasatta her iki faktörün interaksyonu tek meyve ağırlığı bakımından değerlendirildiğinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Bu kapsamda en yüksek değer *T. harzianum* uygulanmış aşılı fidelere ait meyvelerde görülürken; en düşük değerler *T. harzianum* uygulanmış aşısız fidelere ait meyvelerde tespit edilmiştir. Aşılı bitkilere *Trichoderma harzianum* uygulamasıyla en yüksek meyve ağırlığına ulaşılmıştır.

Ortalama meyve ağırlığına ait tüm hasat dönemlerindeki veriler birlikte değerlendirildiğinde uygulamalara göre en yüksek değerlere aşı uygulaması yapılmış bitkilerde ulaşıldığı görülmektedir. Aşı uygulaması yapılmış olan bitkilerden elde edilen tek meyve ağırlığı ortalaması 1. hasat döneminde 149,02 g, 2. hasat döneminde 166,10 g, 2. dikim döneminde ise 136,81 g bulunmuştur. Buna karşın aşı uygulaması yapılmamış olan bitkilerde ise 1. hasat döneminde 127,27 g, 2. hasat döneminde 131,01 g, 2. dikim döneminde 115,41 g bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlara göre aşılı üretim ile elde edilen bitkilerdeki tek meyve ağırlığının aşısız üretimi yapılan bitkilerin tek meyve ağırlıklarına göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak aşılamanın tek meyve ağırlığını artırıcı yönde etkili olduğu saptanmıştır. Tüm hasat dönemleri için en yüksek tek meyve ağırlık değerleri aşılı ve *T. harzianum* uygulanmış bitkilerden elde edilmiştir. Bu değerler ilk dikim 1. hasatta 149,79 g, 2. hasatta 174,07 g ve 2. dikimde ise 137,35 g'dır.

Benzer şekilde; patlıcanda yapılan bir çalışmada dikimden 50 gün sonra bitkilerdeki meyveler alınarak tartılmış ve tek meyve yaş ağırlıkları hesaplanmıştır. Aşılı bitkiler 19.81 g ile kontrolden (12.75 g) daha yüksek değere sahip olmuştur (Yarşı ve Rad 2004). Yarşı ve ark. (2008), Farklı anaçların Kybele F1 hıyar çeşidinde verim, kalite ve bitki gelişimine etkisini araştırdıkları çalışmalarında; dikimden 50 gün sonra yapılan ölçümlerde Jumbo ve *Cucurcита ficifolia* anaçlarına aşılı bitkilerden elde edilen meyvelerin ağırlığı sırasıyla 447,42 g, 426,40 g ile en yüksek değerleri alırken, bu değer aşısız bitkilerde 229,6 g olarak saptanmıştır. Çalışmamızda elde edilen aşılı fide ile meyve ağırlığı ilişkisi Fernandez-

Garcia ve ark. (2002); Muramatsu (1981); Pogonyi ve ark. (2005); Traka-Mavrana ve ark. (2000); Yetisir ve ark. (2004) gibi araştırmacıların aşısız yetiştiriciliğe oranla, aşılı fide kullanımının daha yüksek domates veriminin elde edilmesi sonuçları ile paralellik göstermektedir.

4.2. Meyve Boyu

Kemerit F1 anacı üzerine aşılı ve aşısız Veglia RZ F1 domates çeşidinde farklı dikim zamanlarında *Trichoderma harzianum* uygulamasının meyve boyuna etkilerine ait bulgular Çizelge 7, 8 ve 9'da verilmiştir. Araştırmamızda meyve boyu bakımından hasatlar arasında *T. harzianum* uygulamasının istatistiksel olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır ($p>0,05$).

Denemede aşı uygulaması yapılmış bitkilerden elde edilen meyve boyunun ortalaması (1. hasatta 59,40 mm, 2. hasatta 60.17 mm, 2. dikimde ise 55.89 mm) aşı uygulaması yapılmamış bitkilerden elde edilen meyve boyunun ortalamasına (1. hasatta 55.23 mm, 2. hasatta 56.50 mm, 2. dikimde 51.27 mm) oranla daha yüksek olduğu görölmektedir. Her üç hasat döneminde de en yüksek değerler aşılama ve *T. harzianum* uygulaması yapılmış olan bitkilerin meyvelerinden elde edilmiştir.

Çizelge 7. 1. dikim 1. hasat dönemi deneme konularına göre meyve boyu değerleri (mm)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	59.74	59.06	59,40 a
Aşısız	53.49	56.97	55,23 b
Ortalama	56,61	58,03	2,13
LSD (0,05)	ÖD		

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 8. 1. dikim 2. hasat dönemi deneme konularına göre meyve boyu değerleri (mm)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	61,41	58,94	60,17 a
Aşısız	56,13	56,88	56,50 b
Ortalama	58,77	57,90	1,28
LSD (0,05)	ÖD		

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 9. 2. dikim dönemi deneme konularına göre meyve boyu değerleri (mm)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	56,15	55,65	55,90 a
Aşısız	51,28	51,26	51,27 b
Ortalama	53,72	53,46	1,24
LSD (0,05)	ÖD		

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Deneme konularına göre en yüksek meyve boyu değeri 61,41 mm ile 2. hasat dönemindeki aşılı ve *T. harzianum* uygulanmış bitkilerden elde edilmiştir. Sonuç olarak aşılı fideler ile yapılan yetiştiricilikte meyve boyu ortalamasının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yılmaz ve ark. (2005), aşılı domates fide üretiminde kullanılan anaçların performanslarını belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada da Kemerit anacı üzerine aşılı Caracas F1 çeşidinde meyve eni ve boyuna; aşısız ve *Solanum torvum* üzerine aşılanmış bitkilere göre daha yüksek bulmuşlardır. Ulukapı ve Onus (2006), Vigomax anacına aşılı fide kullanımının F1 191 domates çeşidinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada; aşılı ve aşısız bitkiler arasında meyve boyu bakımından farklılıkları istatistiksel olarak önemli bulmuşlar, aşısız bitkilerden elde edilen meyvelerin boyu 72,91 mm iken, bu değer aşılı bitkilerin meyvelerinde 73,42 mm'ye çıkmıştır.

4.3. Meyve Eni

Kemerit F1 anacı üzerine aşılı ve aşısız Veglia RZ F1 domates çeşidinde farklı dikim zamanlarında *Trichoderma harzianum* uygulamasının meyve enine etkilerine ait bulgular Çizelge 10, 11 ve 12'de özetlenmiştir.

Bulgularımıza göre, 1. dikim 1. hasat döneminde *T. harzianum* uygulamasının meyve eni değerleri üzerine etkisinin önemsiz olduğu, ancak aşı uygulamasının etkili bir rol oynadığı görülmüştür. Aşı uygulaması sonucunda meyve eni 66,28 mm iken bu değer aşı uygulaması yapılmamış bitkilerde 60,12 mm ile daha düşük olduğu görülmektedir.

1. dikim 2. hasat döneminde aşı ve *T. harzianum* uygulamalarının meyve eni değerleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur. *T. harzianum* uygulaması yapılmış olan

bitkilerden elde edilen meyve eni ortalaması 68,22 mm iken, kontrol bitkilerinde ise meyve eni değerinin düştüğü ve bu değer 65,90 mm olduğu saptanmıştır. Meyve eni aşılı bitkilerde ortalama 70,20 mm ile daha yüksek olmasına rağmen aşısız bitkilerde ise bu ortalama 63,91 mm'dir. *T. harzianum*'un ve aşılamanın bitkilerde meyve eni değerini arttırdığı görülmüştür.

Yine 2. dikim döneminde *T. harzianum* uygulamasının meyve eni değerine etkisinin önemsiz olduğu, ancak aşı uygulamasının etkili bir rol oynadığı görülmüştür. Aşı uygulaması sonucunda meyve eni 65,09 mm iken, bu değer aşı uygulaması yapılmamış bitkilerde 60,71 mm ile daha düşük olduğu görülmektedir. Meyve ağırlığı ve meyve boyu özelliklerinde olduğu gibi bu kriterde de en yüksek değerler aşılama ve *Trichoderma harzianum* uygulaması yapılmış olan bitkilerin meyvelerinden elde edilmiştir. En yüksek değer 71,90 mm ile 2. hasat dönemindeki aşılı ve *T. harzianum* uygulanmış meyvelerden elde edilmiştir.

Çizelge 10. 1. dikim 1. hasat dönemi deneme konularına göre meyve eni değerleri (mm)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	67.08	65.47	66,28 a
Aşısız	59.02	61.22	60,12 b
Ortalama	63,05	63,35	3,314
LSD (0,05)	Ö.D.		

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 11. 1. dikim 2. hasat dönemi deneme konularına göre meyve eni değerleri (mm)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	71,90	68,51	70,20 a
Aşısız	64,53	63,30	63,91 b
Ortalama	68,22 a	65,90 b	
LSD (0,05)	1,723		1,723

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 12. 2. dikim dönemi deneme konularına göre meyve eni değerleri (mm)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	65,12	65,07	65,09 a
Aşısız	61,18	60,24	60,71 b
Ortalama	63,15	62,66	
LSD (0,05)	ÖD		1,530

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Yılmaz ve ark. (2005), aşılı domates fide üretiminde kullanılan anaçların performanslarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalar sonucunda Kemerit üzerine aşılı Caracas F1 çeşidinden elde edilen meyvelerin çapının aşısız bitkilere göre daha büyük olduğunu tespit etmişlerdir. Passam ve ark. (2005), patlıcan anacı üzerine patlıcan aşılmasına kıyasla domates anacı üzerine aşılmasına sonucunda meyvelerin boy ve çapının daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun sonucunda daha büyük meyveler ve daha fazla verim elde edilmiştir. Yine, Geboloğlu ve ark. (2011), aşılı fidelerde meyve boyu değerlerinin (142,43 g), aşısız fidelerinkine (126,67 g) oranla daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

4.4. Meyve Et Kalınlığı

Kemerit F1 anacı üzerine aşılı ve aşısız Veglia RZ F1 domates çeşidinde farklı dikim zamanlarında *Trichoderma harzianum* uygulamasının meyve et kalınlığı üzerine etkilerine ait bulgular Çizelge 13, 14 ve 15’de özetlenmiştir.

Bulgularımıza göre; 1.dikim 1. hasat dönemine ait meyvelerde aşı ve *T. harzianum* uygulamalarının meyvelerin et kalınlığına istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Benzer şekilde 1.dikim 2. hasat döneminde de *T. harzianum* uygulamalarının meyve et kalınlığına etkisi görülmemektedir. Bunun yanında 1. dikim 2. hasat döneminde aşı uygulamasının meyve et kalınlığına etkisinin önemli olduğu saptanmıştır. Aşılı bitkilerden elde edilen meyvelerin et kalınlığı 7,979 mm iken, bu değer aşısız bitki meyvelerinde 7,373 mm’ye düşmüştür. 2. dikim döneminde ise; meyve et kalınlığı bakımından aşı uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmazken, *T. harzianum* uygulanan bitkilerde meyve et kalınlığı değerinin daha fazla olduğu görülmektedir. En yüksek meyve et kalınlığı değeri 7,753 mm ortalama ile *T. harzianum* uygulanmış bitkilerin meyvelerinden, en düşük değer 6,580 mm ortalama ile *T.*

harzianum uygulanmamış bitkilerin meyvelerinden elde edilmiştir. Tüm hasatlarda meyve et kalınlığı bakımından en yüksek değerler aşılı ve *T. harzianum* uygulaması yapılmış olan bitkilerin meyvelerinden elde edilmiştir. Bu değerler sırasıyla 8,281 mm, 8,040 mm ve 8,145 mm'dir. Ulukapı ve Onus (2006), bulgularımızın aksine F1 191 domates çeşidinde aşısız fidelerden yetişen meyvelerin daha fazla et kalınlığına sahip olduklarını saptamışlardır.

Çizelge 13. 1.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre et kalınlığı değerleri (mm)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	8.281	8.221	8,251
Aşısız	7.893	8.062	7,980
Ortalama	8,087	8,142	Ö.D.
LSD (0,05)	Ö.D.		

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 14. 1.dikim 2.hasat dönemi deneme konularına göre et kalınlığı değerleri (mm)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	8,040	7,917	7,979 a
Aşısız	7,407	7,338	7,373 b
Ortalama	7,724	7,627	
LSD (0,05)	Ö.D.		0,413

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 15. 2.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre et kalınlığı değerleri (mm)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	8,145	6,848	7,496
Aşısız	7,362	6,312	6,837
Ortalama	7,753 a	6,580 b	
LSD (0,05)	1,082		ÖD

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

4.5. Meyve Eti Sertliği (MES)

Kemerit F1 anacı üzerine aşılı ve aşısız Veglia RZ F1 domates çeşidinde farklı dikim zamanlarında *Trichoderma harzianum* uygulamasının meyve eti sertliğine etkileri Çizelge 16, 17 ve 18'de özetlenmiştir.

Çizelge 16. 1. dikim 1. hasat dönemi deneme konularına göre MES değerleri (kg)

Aşı uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	1,719 A	1,659 A	1,689 a
Aşısız	1,289 B	1,411 B	1,350 b
Ortalama	1,504	1,535	0,0937
LSD (0,05)	Ö.D.		

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: 0,1326.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 17. 1. dikim 2. hasat dönemi deneme konularına göre MES değerleri (kg)

Aşı uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	1,079 B	1,216 A	1,148 a
Aşısız	1,073 B	0,981 B	1,027 b
Ortalama	1,076	1,098	0,0941
LSD (0,05)	Ö.D.		

LSD (0,05) Aşı Uygulaması*Uygulama: ÖD.

ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 18. 2. dikim dönemi deneme konularına göre MES değerleri (kg)

Aşı uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	1,459 C	1,577 BC	1,518 b
Aşısız	1,763 B	2,298 A	2,030 a
Ortalama	1,611 b	1,938 a	0,208
LSD (0,05)	0,209		

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çalışma bulgularımıza göre tüm hasat dönemlerine ait meyvelerin et sertliği bakımından aşı uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunurken ($p < 0,05$), *T. harzianum* uygulamasının ise 1.dikimlerde MES üzerine etkisi önemli ($p > 0,05$) bulunmamıştır. Bunun yanında tüm hasat dönemleri için her iki faktörün interaksyonu da önemlilik göstermiştir ($p < 0,05$).

İlk dikim 1. ve 2. hasat dönemlerinde aşılı bitkilerde MES değerlerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. 1. hasat döneminde aşılı ve aşısız bitkilerde *T. harzianum* uygulamasının önemli bir etkisi bulunmazken, aşılı ve aşısız bitkilere ait MES değerleri istatistiksel olarak farklı grupta yer almıştır. Bu kapsamda en yüksek değerler aşılı bitkilerden elde edilmiştir. 1. dikim 2. hasat döneminde de benzer şekilde her iki faktörün interaksyonu önemli düzeyde bulunmuştur. Aşısız bitkilerde *T. harzianum* uygulamasının önemli bir etkisi bulunmazken, aşılı bitkilerde ise *T. harzianum* uygulaması sonucu MES değeri daha düşük bulunmuştur. Aşılı ve *T. harzianum* uygulanmamış bitkilerden 1,206 kg ile en yüksek değerler alınmıştır.

Çalışmamızda geç dönemde dikilen bitkilerin meyvelerinde ise MES değerleri yönünden *T. harzianum* ve aşı uygulamasının etkisinin önemli ($p<0,05$) olduğu saptanmıştır. 1. dikimdeki verilerin aksine aşılı bitkilerde meyvelerin erken olgunlaşmasına bağlı olarak MES değerleri aşılı bitkilerde daha düşük bulunmuştur. Ayrıca *T. harzianum* uygulanmamış bitkilerin meyvelerinin de daha sert olduğu belirlenmiştir. Aşılı bitkilerden elde edilen meyvelerin sertliği 1,518 kg iken, bu değer aşısız bitki meyvelerinde 2,030 kg olmuştur. Bu kapsamda en yüksek meyve eti sertliği değeri 2,298 kg ile aşısız ve *T. harzianum* uygulanmamış bitkilerden elde edilmiştir.

4.6. pH Değeri

Çalışmamızda Kemerit F1 anacı üzerine aşılı ve aşısız Veglia RZ F1 domates çeşidinde farklı dikim zamanlarında *T. harzianum* uygulamasının meyve suyu pH değerine etkileri Çizelge 19, 20 ve 21’de özetlenmiştir.

Bulgularımıza göre 1.dikime ait her iki hasat döneminde de meyvelerin pH değeri bakımından *Trichoderma harzianum* ve aşı uygulamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Sadece 2. Dikimde aşı uygulamasının meyvelerdeki pH değerine çok azda olsa etkisi olduğu tespit edilmiştir. Aşı uygulaması yapılmış bitkilerden elde edilen meyvelerin pH değerinin aşı uygulaması yapılmamış bitkilerden elde edilen meyvelerin pH değerine kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bulgularımıza benzer şekilde Khah ve ark. (2006), Primavera anacı üzerine aşılanmış Big Red çeşidinde aşılanmanın, Tüzel ve ark. (2009), aşılı domates yetiştiriciliğinde dikim tarihlerinin ve aşılanmanın pH değerine önemli bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Çizelge 19. 1. dikim 1. hasat dönemi deneme konularına göre pH değerleri

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	4,105	4,055	4,080
Aşısız	4,038	4,165	4,101
Ortalama	4,071	4,110	
LSD (0,05)	ÖD		ÖD

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 20. 1.dikim 2. hasat dönemi deneme konularına göre pH değerleri

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	4,280	4,053	4,166
Aşısız	4,095	4,105	4,100
Ortalama	4,188	4,079	
LSD (0,05)	ÖD		ÖD

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 21. 2. dikim dönemi deneme konularına göre pH değerleri

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	4,392	4,350	4,371 a
Aşısız	4,250	4,275	4,263 b
Ortalama	4,321	4,313	
LSD (0,05)	ÖD		0,106

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

4.7. Titre Edilebilir Toplam Asitlik (TETA) Miktarı

Kemerit F1 anacı üzerine aşılı ve aşısız Veglia RZ F1 domates çeşidinde farklı dikim zamanlarında *T. harzianum* uygulamasının meyve TETA içeriğine etkileri ile ilgili bulgular Çizelge 22, 23 ve 24'de verilmiştir. Sonuçlar domateste etkin organik asit formu olan sitrik asit cinsinden ifade edilmiştir.

Çizelge 22. 1. dikim 1. hasat dönemi deneme konularına göre TETA içeriği (g/100 g)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	0,513	0,444	0,478
Aşısız	0,448	0,495	0,472
Ortalama	0,481	0,469	
LSD (0,05)	ÖD		ÖD

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 23. 1. dikim 2. hasat dönemi deneme konularına göre TETA içeriği (g/100 g)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	0,535	0,526	0,531 a
Aşısız	0,465	0,427	0,446 b
Ortalama	0,500	0,477	
LSD (0,05)	ÖD		0,024

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 24. 2. dikim dönemi deneme konularına göre TETA içeriği (g/100 g)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	0,463	0,512	0,488
Aşısız	0,475	0,595	0,535
Ortalama	0,469 b	0,554 a	
LSD (0,05)	0,069		ÖD

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Bulgularımıza göre, 1. dikim 1. hasat sonucunda domates sitrik asit içeriği yönünden *Trichoderma harzianum* uygulamasının ve aşı uygulamasının istatistiksel olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır. 1.dikim 2. hasatta ise aşı uygulaması ortalamaları arasındaki farklılık önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. Sitrik asit miktarı aşılı meyvelerde 0,531 g/100 g, aşısız meyvelerde ise 0,446 g/100 g olarak saptanmıştır. 2.dönemde dikilen meyvelerde ise *Trichoderma harzianum* uygulamasının sitrik asit miktarına azaltıcı etkisi olduğu belirlenmiştir. *T. harzianum* uygulaması yapılmamış bitkilerin meyvelerinde sitrik

asit miktarı 0,554 g/100 g iken, uygulanmış bitkilerin meyvelerinde bu değer 0,469 g/100 g'a düşmüştür. Uygulama ortalamaları arasındaki bu farklılık önemli ($p<0,05$) bulunmuştur.

Bu çalışmada elde edilen titrasyon asitliği bulguları, aşılı ve aşısız domates fidelerinde titrasyon asitliğinin önemli düzeyde değişmediğini saptayan Fernandez-Garcia ve ark. (2003)'ün değerlendirmesi ile paralellik göstermektedir. Khah ve ark. (2006), sera ve tarla koşullarında He-man ve Primavera anaçları üzerine aşılı Big Red domates çeşidinde, sera koşullarında yapılan yetiştiricilikte TETA üzerine bir etkisinin olmadığını ancak açıkta yapılan yetiştiricilikte aşılamanın anaca bağlı olarak meyvelerdeki sitrik asit miktarını arttırdığı belirtilmiştir. Araştırmacılar He-man üzerine aşılı bitkilerin meyvelerindeki TETA miktarını 0,35 g/100 g, Primavera üzerine aşılı bitkilerin meyvelerindeki TETA miktarı 0,28 g/100 g iken, aşısız bitkilerin meyvelerindeki sitrik asit miktarını ise 0,25 g/100 g olarak saptamışlardır.

4.8. İndirgen Şeker

Çalışmamızda Kemerit F1 anacı üzerine aşılı ve aşısız Veglia RZ F1 domates çeşidinde farklı dikim zamanlarında *T. harzianum* uygulamasının meyvelerdeki indirgen şeker içeriğine etkileri Çizelge 25, 26 ve 27'de özetlenmiştir.

Çalışmanın 1.dikiminde *T. harzianum* uygulaması meyvelerin indirgen şeker içeriği üzerine etkili olmamıştır. Aşılı fide kullanımı ile aşısız fide kullanımı sonucu elde edilen meyvelerin indirgen şeker ortalamaları arasındaki farklılık ise önemli ($p<0,05$) bulunmuştur. İnteraksiyon ise önemsiz çıkmıştır (Çizelge 25 ve 26). Bunun yanında 2. dikimden elde edilen meyvelerde aşılı ve *T. harzianum* uygulama ortalamaları arasındaki farklılık önemsiz bulunurken, interaksiyon önemli ($p<0,05$) çıkmıştır. Buna göre örneklerin aşılı ve aşısız fidelerle yapılan üretimde indirgen şeker içeriği *T. harzianum* uygulamasına göre değişmiştir. Bu kapsamda en yüksek değer *T. harzianum* uygulanmış aşılı fidelere ait meyvelerde görülürken; en düşük değerler *T. harzianum* uygulanmamış aşılı fidelere ait meyvelerde tespit edilmiştir (Çizelge 27). Aşılı bitkilerde *T. harzianum* uygulamasıyla 1,676 g/100 g ile en yüksek indirgen şeker değerine ulaşılmıştır. Aşısız bitkilerde ise *T. harzianum* uygulamaları arasında benzer sonuçlar bulunmuştur.

Çizelge 25. .dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre indirgen şeker içeriği (g/100 g)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	0,618	0,604	0,611 b
Aşısız	1,050	0,705	0,877 a
Ortalama	0,834	0,655	
LSD (0,05)	ÖD		0,263

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 26.1.dikim 2.hasat dönemi deneme konularına göre indirgen şeker içeriği (g/100 g)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	2,178	1,898	2,038
Aşısız	2,165	2,153	2,159
Ortalama	2,172	2,025	
LSD (0,05)	ÖD		ÖD

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 27. 2.dikim dönemi deneme konularına göre indirgen şeker içeriği (g /100 g)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	1,676 A	1,095 B	1,386
Aşısız	1,356 AB	1,431 AB	1,393
Ortalama	1,516	1,263	
LSD (0,05)	ÖD		ÖD

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: 0,381.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

4.9. Toplam Şeker

Çalışmamızda Kemerit F1 anacı üzerine aşılı ve aşısız Veglia RZ F1 domates çeşidinde farklı dikim zamanlarında *Trichoderma harzianum* uygulamasının meyve toplam şeker içeriğine etkileri Çizelge 28, 29 ve 30'da özetlenmiştir.

Bulgularımıza göre *Trichoderma harzianum* uygulamalarının tüm hasat dönemlerinde meyvelerdeki toplam şekere etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı

tespit edilirken, aşı uygulamalarının ise sadece 2. dikim meyvelerinde toplam şeker etkisinin olduğu görülmüştür.

Çizelge 28. 1.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre toplam şeker içeriği (g/100 g)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	2,473	2,418	2,445
Aşısız	2,200	2,818	2,509
Ortalama	2,336	2,618	
LSD (0,05)	ÖD		ÖD

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 29. 1.dikim 2.hasat dönemi deneme konularına göre toplam şeker içeriği (g/100 g)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	2,536	2,732	2,634
Aşısız	2,559	2,802	2,681
Ortalama	2,537	2,767	
LSD (0,05)	ÖD		ÖD

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 30. 2.dikim dönemi deneme konularına göre toplam şeker içeriği (g/100 g)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	2,214	1,813	2,014 a
Aşısız	0,887	1,264	1,076 b
Ortalama	1,551	1,539	
LSD (0,05)	ÖD		0,585

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

İlgili çizelgeler incelendiğinde 2. dikim döneminde aşılamanın meyvelerin toplam şeker içeriğine etkisinin olumlu yönde olduğu görülmüştür. Aşısız bitkilerden elde edilen meyvelerin toplam şeker içeriği 1,076 g/100 g iken bu değer aşılı bitkilerin meyvelerinde 2,014 g/100 g olarak bulunmuştur. Bu veriler doğrultusunda aşılı fide ile yapılan yetiştiricilikte ortalama toplam şeker içeriğinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Trichoderma harzianum uygulamasında tüm hasat dönemlerinde benzer sonuçlar elde edilmiş, uygulamaların meyve toplam şeker içeriği üzerine etkili olmadığı saptanmıştır. Meyvelerdeki en yüksek toplam şeker değeri 2,818 g/100 g ile 1. dikim 1. hasat döneminde aşı uygulaması yapılmamış ve *T. harzianum* uygulanmamış bitkilerden elde edilmiştir. En düşük toplam şeker değeri ise 0,887 g/ 100 g ile 2. dikim döneminde aşı uygulaması yapılmamış ve *T. harzianum* uygulanan bitkilerden elde edilmiştir.

4.10. Toplam Askorbik Asit (Vitamin C) İçeriği

Kemerit F1 anacı üzerine aşı ve aşısız Veglia RZ F1 domates çeşidinde farklı dikim zamanlarında *Trichoderma* uygulamasının meyve toplam askorbik asit içeriğine etkileri Çizelge 31, 32 ve 33’da verilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre meyvelerdeki C Vitamini bakımından aşı uygulamaları ve *Trichoderma harzianum* uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. *T. harzianum* uygulanan bitkilerin meyvelerindeki C Vitamini değerinin, uygulama yapılmamışlara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Aynı şekilde aşı uygulaması yapılmış olan bitkilerin meyvelerindeki C Vitamini değeri de aşılama yapılmamışlara göre daha yüksek bulunmuştur. Yalnızca 1. hasatta aşı fide kullanımının meyvelerdeki C Vitamini içeriğine etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir.

En yüksek C Vitamini değeri tüm hasatlarda aşı ve *T. harzianum* uygulaması yapılmış bitkilerin meyvelerinden elde edilmiştir. En yüksek C Vitamini değerleri ilk dikim 1. hasatta 53,855 mg/100 g, 2. hasatta 55,288 mg/100 g ve 2. dikim ilk hasatta ise 57,877 mg/100 g’dir. En düşük C Vitamini değerleri ise tüm hasatlarda aşısız ve *T. harzianum* uygulaması yapılmamış bitkilerin meyvelerinden alınmıştır. Sonuç olarak *Trichoderma harzianum*’un ve aşılamanın meyvelerdeki C Vitamini değerini arttırıcı etkisi olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 31. 1.dikim 1. hasat dönemi deneme konularına göre vitamin C içeriği (mg/100 g)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	53,855	48,850	51,352
Aşısız	49,600	45,820	47,440
Ortalama	51,727 a	47,065 b	
LSD (0,05)	3,956		ÖD

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 32. 1.dikim 2. hasat dönemi deneme konularına göre vitamin C içeriği (mg/100 g)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	55,288	51,267	53,278 a
Aşısız	45,455	43,444	44,449 b
Ortalama	50,372 a	47,356 b	
LSD (0,05)	2,594		2,594

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 33. 2.dikim dönemi deneme konularına göre vitamin C içeriği (mg/100 g)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	57,877	53,777	55,827 a
Aşısız	51,684	47,366	49,525 b
Ortalama	54,780 a	50,571 b	
LSD (0,05)	3,261		3,261

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Bu çalışma bulgumuz, çalışmalarında yalnızca tuzsuz koşulda, aşılı domateste, aşısızlara oranla daha yüksek Vitamin C içeriği olduğunu bildiren Fernandez-Garcia ve ark. (2002)'in bulgularıyla örtüşmektedir.

4. 11. Yaprak Rengi (Toplam Klorofil)

Kemerit F1 anacı üzerine aşılı ve aşısız Veglia RZ F1 çeşidinde farklı dikim zamanlarında *T. harzianum* uygulamasının yaprak rengine etkisini saptamak amacıyla yaprak örneklerinde klorofil içeriği (klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil) analizleri yapılmış, değerlendirme toplam klorofil değerleri üzerinden yapılmıştır. Bu kapsamda uygulama yapılmış ve yapılmamış bitkilerde tam olgun yaprak örneklerinde yapılan analizlere göre elde edilen sonuçlar Çizelge 34, 35 ve 36'de verilmiştir.

Bulgularımıza göre *T. harzianum* uygulamasının hiçbir dönemde yaprak toplam klorofil içeriğine etkisi önemli bulunmamıştır. Bunun yanında aşılı fide kullanımında 1.dikim 2. hasat ve 2. dikim yapılan bitkilerin yaprak toplam klorofil içerik ortalamalarında aşısızlara göre önemli ($p<0,05$) farklılık saptanmıştır. Buna göre aşılı fidelerde yaprak toplam klorofil içeriği daha yüksek bulunmuştur. Uygulama konularına göre en yüksek

değer 59,457 µg ile 2. dikim döneminde aşılı ve *Trichoderma harzianum* uygulaması yapılmış bitkilerden elde edilmiştir. Çalışma bulgularımızın aksine İnbar ve ark. (1994), hıyar ve biber fidelerinde *T. harzianum* uygulanan bitkilerin kontrol bitkilerine kıyasla daha kuvvetli geliştiği ve daha fazla klorofil içerdiği belirtilmiştir. Çalışma bulgularımıza paralel olarak Mohammed ve ark. (2009), He-man ve Beaufort üzerine aşılı Cecilia bitkilerinin kontrol bitkilerine kıyasla klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil içeriğinin aşılama ile arttığını tespit etmişlerdir. Ancak Syrian üzerine aşılansın Cecilia bitkilerinde ise kontrol bitkilerine göre önemli bir fark bulunmamıştır.

Çizelge 34. 1.hasat 1.dikim dönemi deneme konularına göre toplam klorofil içeriği (µg/g)

Aşı uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	55,694	54,933	55,313
Aşısız	47,114	44,376	45,745
Ortalama	51,404	49,654	ÖD
LSD (0,05)	ÖD		

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 35. 1.hasat 2.dikim dönemi deneme konularına göre toplam klorofil içeriği (µg/g)

Aşı uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	59,235 A	56,948 A	58,092 a
Aşısız	45,974 C	51, 937 B	48,956 b
Ortalama	52,605	54,443	2,942
LSD (0,05)	ÖD		

LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: 4,160.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

Çizelge 36. 2.dikim dönemi deneme konularına göre toplam klorofil içeriği (µg/g)

Aşı Uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşılı	59,457	58,769	59,113 a
Aşısız	45,974	49,317	47,646 b
Ortalama	52,716	54,043	5,738
LSD (0,05)	ÖD		

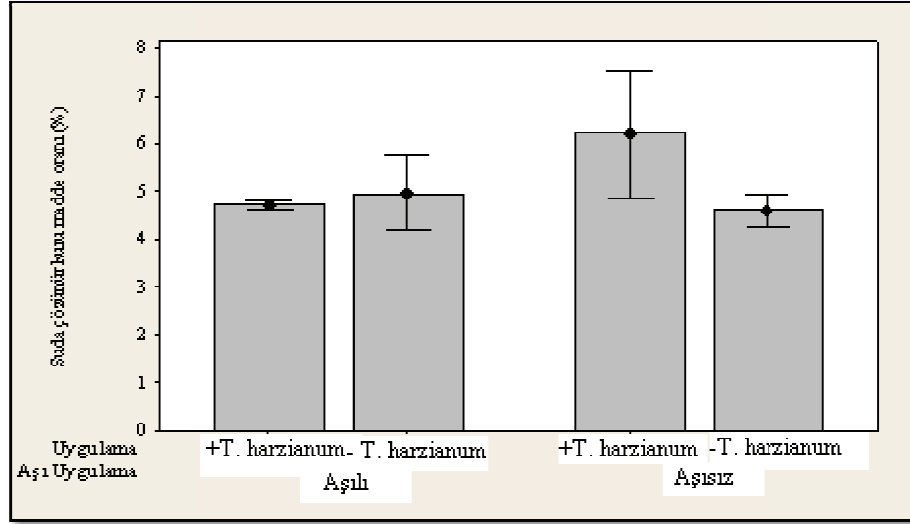
LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: ÖD.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder. ÖD: İstatistiksel anlamda önemli değil.

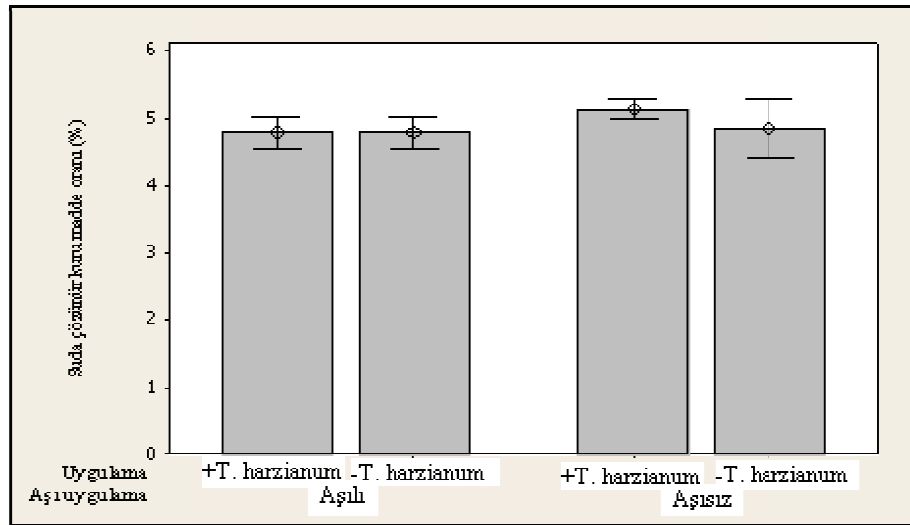
4.12. Suda Çözünür Kuru Madde Oranı (SÇKM)

Kemerit F1 anacı üzerine aşılı ve aşısız Veglia RZ F1 domates çeşidinde farklı dikim zamanlarında *Trichoderma harzianum* uygulamasının meyve SÇKM içeriğine etkileri ile ilgili bulgular Şekil 10, 11 ve 12’de özetlenmiştir.

İlk dikim 1. hasat kapsamında meyvelerdeki en yüksek SÇKM oranı (% 6,2) aşısız ve *T. harzianum* uygulanan bitkilerden elde edilmiştir. En düşük oran (% 4,6) ise *T. harzianum* uygulaması yapılmamış aşısız bitkilerin meyvelerinden elde edilmiştir. Bu kapsamda *T. harzianum* uygulamasının meyvelerdeki SÇKM oranına etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir. Aşılı fideler kendi aralarında kıyaslandığında ise *Trichoderma harzianum*’un herhangi bir etkisi görülmemiştir.

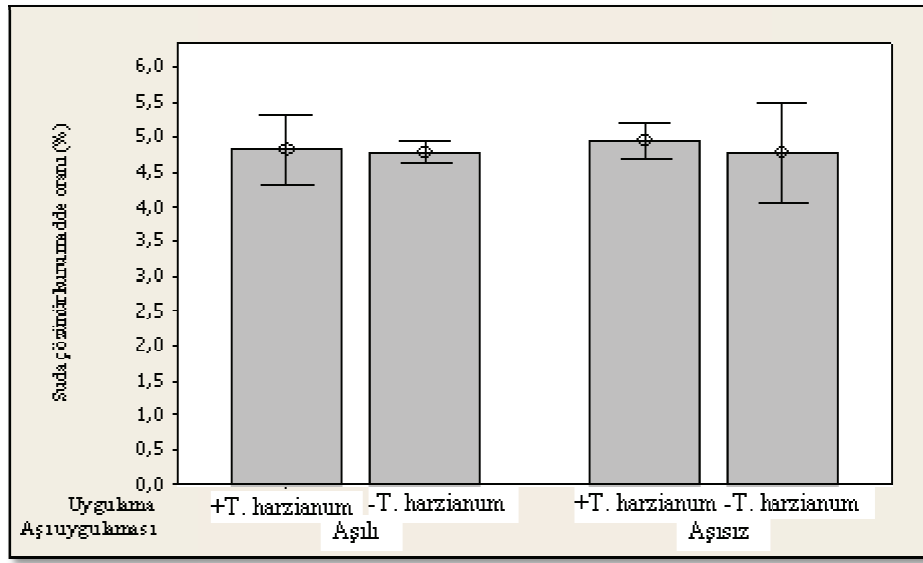


Şekil 10. 1. dikim 1. hasat dönemi deneme konularına göre SÇKM değerleri (%).



Şekil 11. 1. dikim 2. hasat dönemi deneme konularına göre SÇKM değerleri (%).

İlk dikim 2. hasat kapsamında ise % 5,1 ile meyvelerdeki en yüksek SÇKM oranı 1. hasatta olduğu gibi aşısız ve *T. harzianum* uygulanan bitkilerden elde edilmiştir. En düşük oran ise % 4,7 ile aşısız *T. harzianum* uygulaması yapılmamış bitkilerin meyvelerinde saptanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda *T. harzianum* uygulamasının meyvelerdeki SÇKM oranına gözle görülür bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu etki aşılı bitkilerde görülmemiştir. Dolayısıyla SÇKM oranı üzerine *T. harzianum* uygulamasının yukarıda belirtilen etkisini açıklamak zorlaşmaktadır.



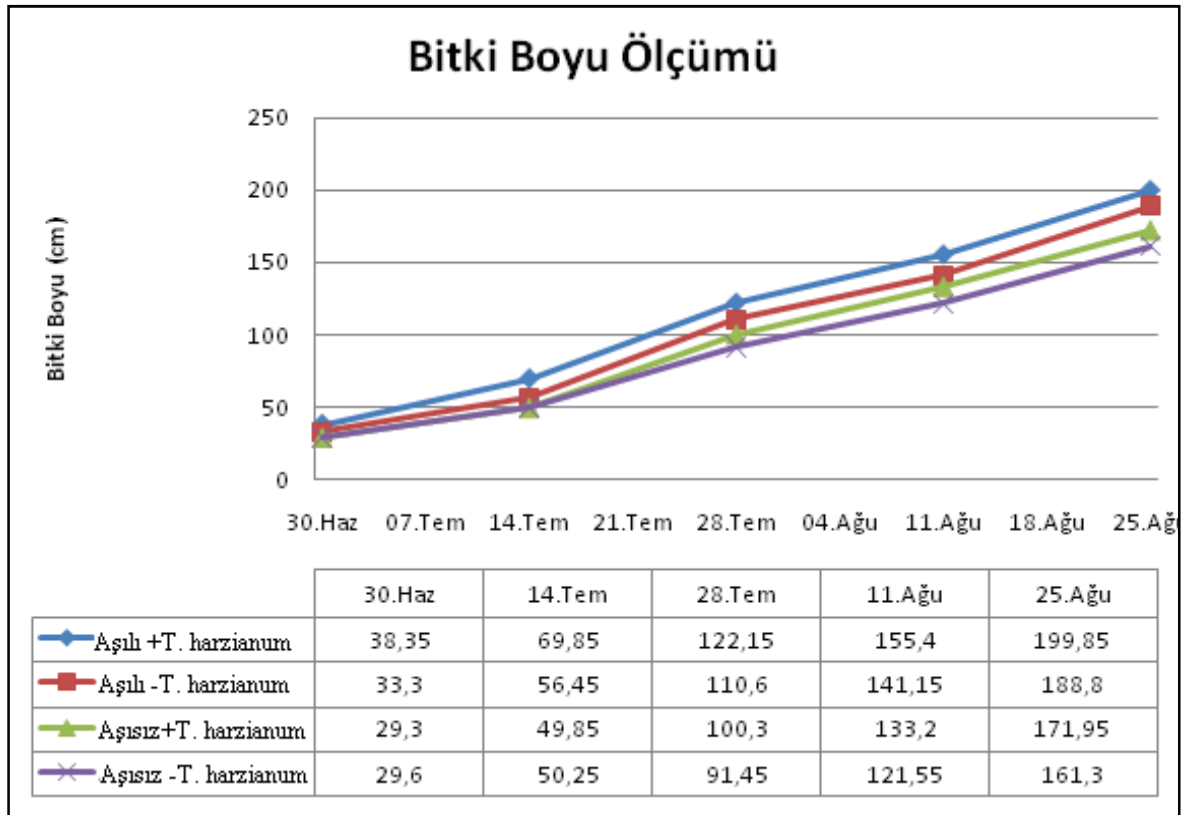
Şekil 12. 2. dikim dönemi deneme konularına göre SÇKM değerleri (%).

2. dikim döneminde meyvelerdeki en yüksek SÇKM oranları 1. ve 2. hasatta olduğu gibi aşısız ve *T. harzianum* uygulanan bitkilerden elde edilmiştir (% 5). En düşük oran ise aşısız *T. harzianum* uygulaması yapılmamış meyvelerden elde edilmiştir. *T. harzianum* uygulanmış ve uygulanmamış meyvelerin SÇKM oranında ise önemli bir fark bulunmamıştır. Bu kapsamda aşılı bitkilerin SÇKM oranına *T. harzianum*'un etkisinin önemli olmadığı görülmüştür. Bu bulgularımız Khah ve ark. (2006)'nın aşılı ve aşısız domateste, meyve suyunda çözünebilir toplam kuru madde miktarında önemli düzeyde farklılık olmadığı sonuçlarıyla paralellik göstermemektedir. Ancak yine bu konuda Qaryouti ve ark. (2007), bu parametrenin aşılı fidelerde daha düşük, Balliu ve ark. (2007) ile Mohammed ve ark. (2009), ise aşılı fidelerde daha yüksek olduğu şeklindeki açıklamaları; *Trichoderma harzianum* ve aşı uygulamalarının anaç, çeşit ve yöre farklılığına göre değişik etkiler yaratabileceğini göstermektedir. Bu kapsamda meyve

SÇKM oranı üzerine, fide tiplerinin belirgin bir etkisi olduğu henüz literatürde de kesinlik kazanmamıştır. Bu çalışma sonucunda da, aşı uygulamasının, bu özellik üzerine belirgin bir etkisinin olduğunu söylemek oldukça güçtür.

4. 13. Bitki Boyu Değişimi

Kemerit F1 anacı üzerine aşı ve aşısız Veglia RZ F1 domates çeşidinde 1. dikim döneminde *Trichoderma* uygulamasının bitki gelişimine etkilerini saptamak amacıyla 2 hafta aralıklarla yapılan bitki boyu ölçümlerinde aşı ve *Trichoderma harzianum* uygulamalarının bitkilerin boyunu artırıcı etkisi olduğu tespit edilmiştir (Şekil 13). 25 Ağustos'ta yapılan son ölçümlerde aşı ve *Trichoderma harzianum* uygulaması yapılmış olan bitkilerin boyu 199,85 cm ile en yüksek değerde bulunmuştur. Bunu sırasıyla aşı ve *T. harzianum* uygulaması yapılmamış, aşı ve *T. harzianum* uygulaması yapılmış ve son olarak aşı ve *T. harzianum* uygulaması yapılmamış bitkiler izlemiştir. En düşük değer 161,3 cm ile aşı ve *T. harzianum* uygulamasının yapılmadığı bitkilerden alınmıştır. Bu kapsamdaki bulgularımız her iki uygulamanın da bitki gelişimini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

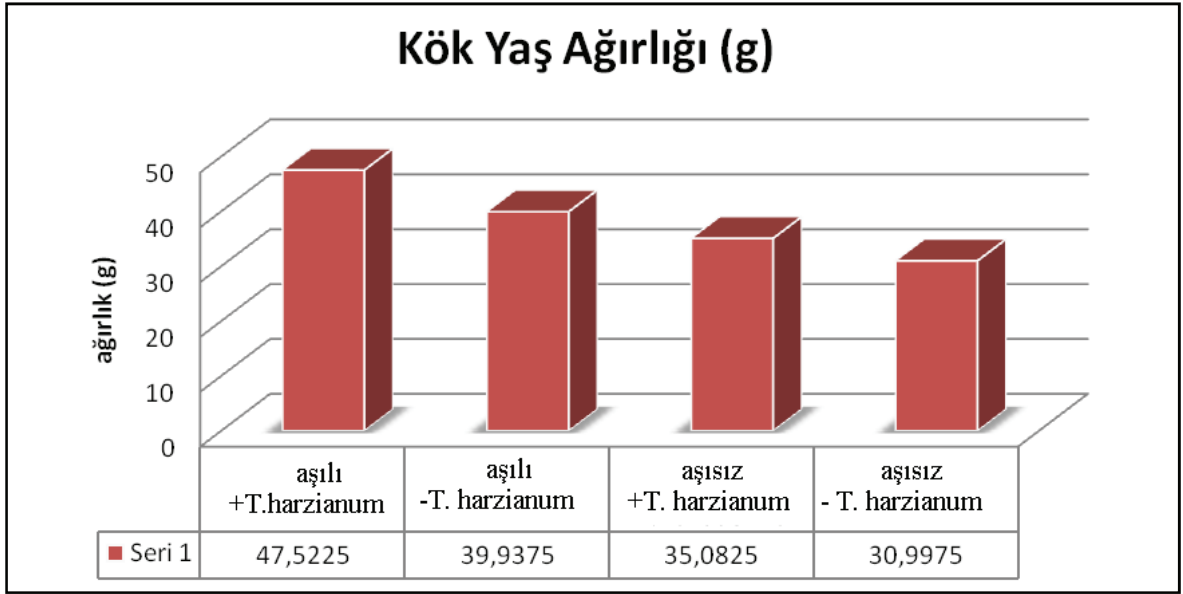


Şekil 13. 1.dikim döneminde *T.harzianum* ve aşı uygulamalarının bitki boyuna etkileri(cm)

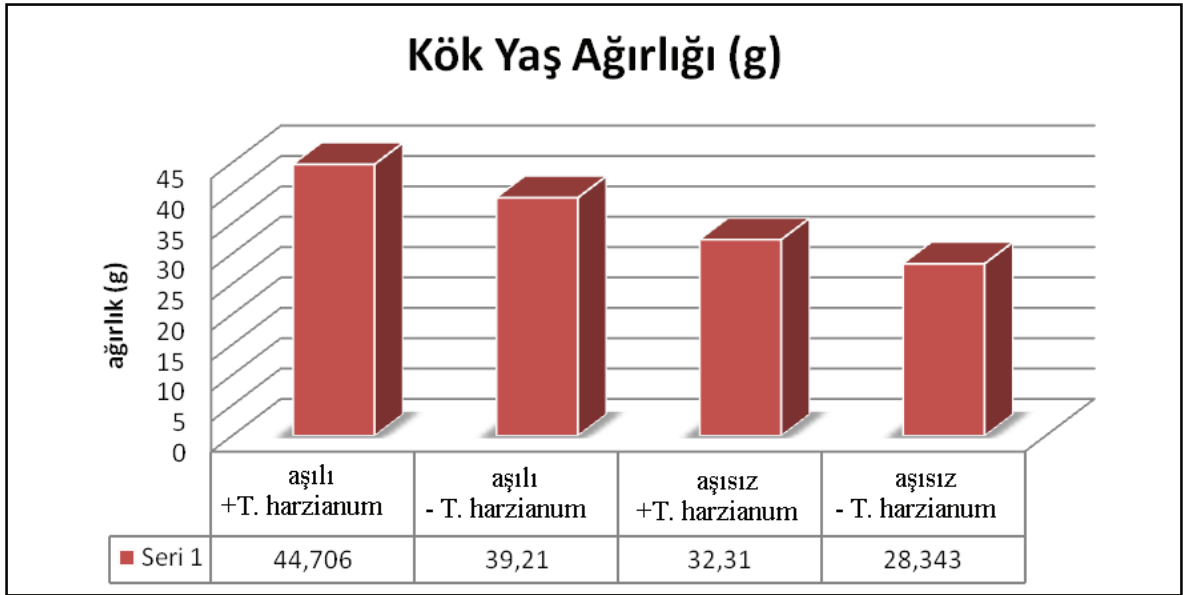
Çalışma sonucumuza benzer olarak Mohammed ve ark. (2009), domateste yaptıkları çalışmada fide dikiminden 6 hafta sonra yapılan ölçümlerde aşılı bitkilerin boyunun aşısız bitkilere göre daha uzun olduğunu belirtmişlerdir. Diğer yandan Vinale ve ark. (2004), domates ve biberde *Trichoderma harzianum* uygulamasının ürün verimini artırdığı, bitki boyu, yaprak sayısı, meyve sayısının % 300 oranında bir artış gösterdiğini açıklamışlardır. Sonuçlarımız; Lee (1994), Khah ve ark. (2006), Ioannou ve ark. (2002), tarafından da domateste aşılı bitkilerin aşısız bitkilere göre daha güçlü olduğu, gövde çapının daha büyük ve bitki boyunun daha uzun olduğu şeklindeki bulgularıyla uyumluluk göstermektedir. Yine Kleifeld ve Chet (1992), patojensiz toprağa uygulanan *Trichoderma harzianum* fungusunun, fidelerin dikimden 21 gün sonra yapılan ölçümlerde domates bitkilerinin boyunu % 15, hıyar bitkilerin boyunu ise % 20 arttırdığını saptamışlardır. İnbar ve ark.(1994) ise, hıyar ve biber fidelerine *Trichoderma harzianum* uygulamasının kontrollerle karşılaştırıldığında sırasıyla bitki boyunda % 23,8 ve % 17,2'lik artış tespit etmişlerdir.

4.14. Kök Yaş Ağırlığı

Kemerit F1 anacı üzerine aşılı ve aşısız Veglia RZ F1 domates çeşidinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının bitki kök gelişimine etkilerini saptamak amacıyla 1.dikimdeki meyvelerde 27.7.2009 tarihinde her tekerrürden 1 tane olmak üzere deneme konularına göre dörder bitki sökülüştür. İkinci dikilen bitkiler için ise söküm 2.9.2009 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Sökülen bitkilerin kökleri kesilerek yıkandıktan sonra tartım işlemi gerçekleştirilmiş ve sonuçlar Şekil 14 ve 15'de verilmiştir. Bulgularımıza göre her iki dikim döneminde en yüksek değerler aşılı ve *T. harzianum* uygulanmış (1. ölçüm 47,5225 g, 2. ölçüm 44,706 g) bitkilerden alınmıştır. Bunu sırasıyla aşılı *T. harzianum* uygulanmamış (1.ölçüm 39,9375 g, 2.ölçüm 39,21 g), aşısız *T. harzianum* uygulanmış (1. ölçüm 35,0825 g 2. ölçüm 32,31 g) ve en son aşısız *T. harzianum* uygulanmamış bitkiler (1.ölçüm 30,9975 g 2.ölçüm 28,343 g) izlemiştir. Sonuç olarak *Trichoderma harzianum*'un bitkilerin kök yaş ağırlığını artırmasının ürettikleri bitki büyümesini teşvik eden etmenlerden kaynaklanabileceği, aşılı bitkilerinde anaçların kuvvetli kök yapısı ve gelişimine bağlı olarak kök yaş ağırlığının daha fazla olduğu düşünülmektedir.



Şekil 14. 1. dönemde dikilen bitkilerde aşı ve *T.harzianum* uygulamalarının yaş kök ağırlığına etkileri (g).



Şekil 15. 2. dönemde dikilen bitkilerde aşı ve *T.harzianum* uygulamalarının yaş kök ağırlığına etkileri (g).

Yonsel ve ark. (2006), tarafından yapılan bir denemede Antalya Bölgesi'nde açıkta yetiştiricilikte dikimden 36 gün sonra sökülen bazı bitkilerde yapılan ölçümler sonucunda *Trichoderma harzianum* uygulanan bitki köklerinin kontrole göre daha gelişmiş olduğu belirlenmiştir. *Trichoderma harzianum* ile kaplanmış tohumların bitkilerinin kuru kök ağırlığının ortalama % 34 daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Benzer bir deneme de Ege

Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde yapılmıştır. *T. harzianum* ile kaplanan domates tohumlarından elde edilen bitkilerin kök ağırlıkları kontrole göre % 27 daha fazla bulunmuştur. Şaşırtma sırasında kökleri daldırma şeklinde muamele edilenlerin kök ağırlığının ise kontrole göre % 120 daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Bora ve ark., 2005). Yine Windham ve ark. (1986), çalışmalarında domates ve tütünde *Trichoderma harzianum*'un uygulandığı toprakta yetiştirilen fidelerin şaşırtılmasından 6 hafta sonra domates ve tütün fidelerinin kök ve sürgün kuru ağırlıklarının sırasıyla % 213-275 ve % 259-318 oranlarında arttığını açıklamışlardır. Yedidia ve ark. (2001), *T. harzianum*'un hıyar bitkisinin gelişimi ve mikro element içeriğine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, *T. harzianum* uygulaması sonucunda kök kuru ağırlığında % 25, kök alanında % 95 ve kümülatif kök uzunluğunda % 75 artış görüldüğünü açıklamışlardır. Yarşi ve ark. (2008), benzer etkiyi farklı anaçlar üzerine aşılanan Kybele F1 hıyar çeşidinde *Cucurbita ficifolia* anacı 7,84 g ile en yüksek değeri alırken, kontrol 2,96 g ile en düşük değeri aldığını saptamışlardır. II. dönem sökümünde ise Elsi 19,39 g ile en yüksek değeri alınırken, yine kontrol bitkilerinde de bu değer 10,76 g ile en düşük değer olarak saptamışlardır. Yine aynı araştırmacılar anaçların kök gelişimine etkisini Faselis F1 patlıcan çeşidinde de dikimden 25 ve 50 gün sonra yapılan ölçümlerde aşılı bitkilerin sırası ile 37,1 g ve 50,89 g ile kontrolden (27,49 ve 37,47) daha yüksek kök yaş ağırlığına sahip olduklarını açıklamışlardır.

4.15. Verim

Kemerit F1 anacı üzerine aşılı ve aşısız Veglia RZ F1 domates çeşidinde *Trichoderma harzianum* uygulamasının bitki başına verime etkileri Çizelge 37 ve 38'de verilmiştir. 2. dönem dikilen domates fidelerinde hava sıcaklığının (Kasım ayı hava sıcaklığı ortalaması 12,5 °C) düşmesi nedeniyle hasat süresi kısa olduğu için 1. hasat dönemindeki verim değerlerine göre daha düşük değerler elde edilmiştir. İlgili çizelgelerin incelenmesinden görüleceği gibi, denemede kullanılan *Trichoderma harzianum* ve aşılı fidenin, domates verimi üzerine etkisi istatistiki olarak $p < 0,05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Mikrobiyal gübre ve aşılı fide kullanımının verimi artırıcı rol oynadığı, her iki faktörün uygulandığı parsellerdeki bitki veriminin kontrol bitkilerine oranla daha yüksek bulunmasıyla anlaşılmaktadır. 1. ve 2. dikimde sırasıyla aşılı ve *Trichoderma harzianum* uygulanan bitkilerden 17,258 kg/bitki, 9,1891 kg/bitki, aşılı *T. harzianum* uygulanmamış bitkilerden 15,476 kg/bitki, 8,8732 kg/bitki, aşısız *T. harzianum* uygulanmamış bitkilerden 10,729 kg/bitki, 5,0934 kg/bitki, aşılı *T. harzianum* uygulanmamış

bitkilerden 7,705 kg/bitki, 3,4450 kg/bitki verim elde edilmiştir. Her iki dikim sonucunda alınan verim değerlerine göre aşı ve *T. harzianum* uygulamasının interaksyonu bitki başına verim değeri kapsamında önemli düzeyde etkili olmuştur ($p < 0,05$). 1. dönemde dikilen bitkilerden alınan verilere göre, aşı ve *T. harzianum* uygulamalarına ait verim değerlerinin tümü istatistiki olarak farklı grupta yer almıştır. 2. dikilen bitkilerde ise aşıli bitkilere *Trichoderma harzianum*'un etkisi önemsiz bulunmuş ve *Trichoderma harzianum* uygulanmış ve uygulanmamış bitkiler aynı grupta yer almışlardır. 1 ve 2. dikimde sırasıyla en yüksek verim *T. harzianum* uygulanmış aşıli fide ile üretimden (17,258 kg/bitki, 9,1891 kg/bitki), en düşük verim ise kontrol uygulamasından (7,705 kg/bitki, 3,4450 kg/bitki) alınmış olup; her iki faktörün uygulamalarıyla elde edilen verimler daha yüksek alınmıştır (Şekil 16 ve 17). Yonsel ve ark. (2006), *Trichoderma harzianum*'un etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalar sonucunda *T. harzianum* uygulanmış bitkilerden alınan verimin kontrole göre domatestede % 8, biberde % 40, patlıcanda % 40, soğanda % 20-25 oranında arttığı belirtilmiştir.

Çizelge 37. 1. dikim dönemi deneme konularına göre bitki başına verim değerleri (kg/bitki)

Aşı uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşıli	17,258 A	15,476 B	16,367 a
Aşısız	10,729 C	7,705 D	9,217 b
Ortalama	13,993 a	11,590 b	0,3159
LSD (0,05)	0,3159		

LSD (0,05) Aşı uygulaması*Uygulama: 0,4467.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

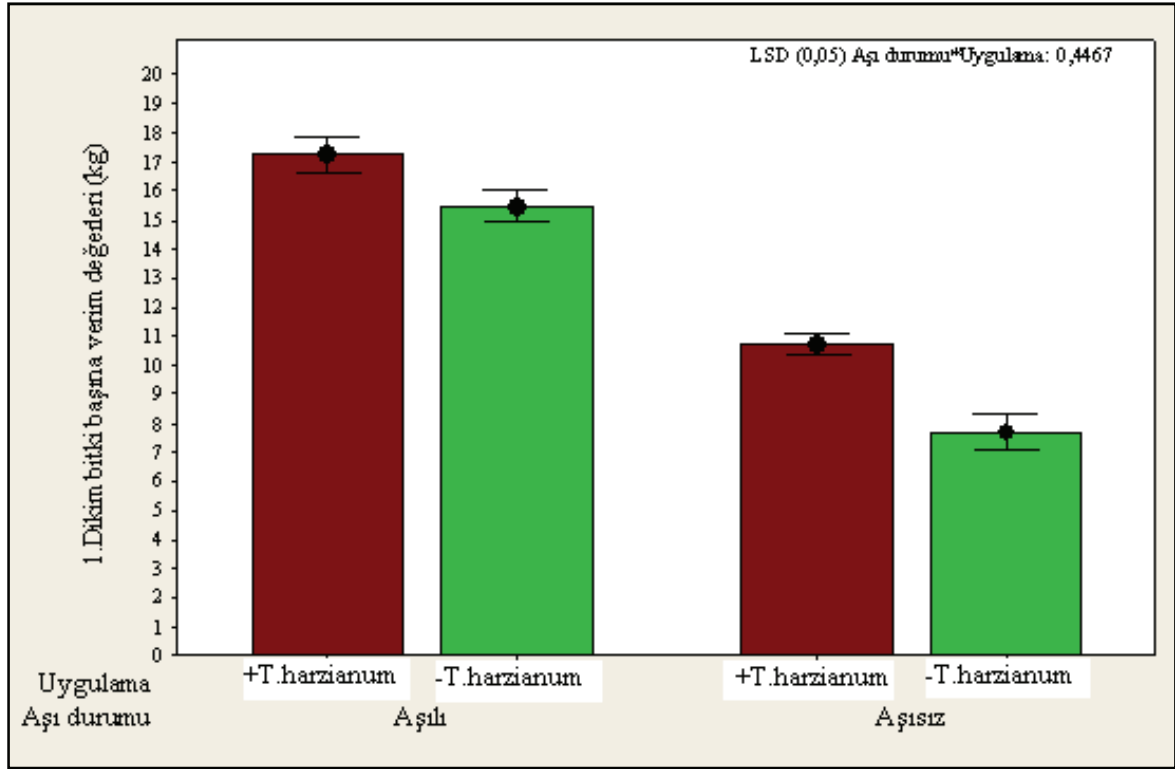
Çizelge 38. 2. dikim dönemi deneme konularına göre bitki başına verim değerleri (kg/bitki)

Aşı uygulaması	Uygulama		Ortalama
	<i>T. harzianum</i>	Kontrol	
Aşıli	9,1891 A	8,8732 A	9,0318 a
Aşısız	5,0934 B	3,4450 C	4,2692 b
Ortalama	7,1412 a	6,1591 b	0,3918
LSD (0,05)	0,3918		

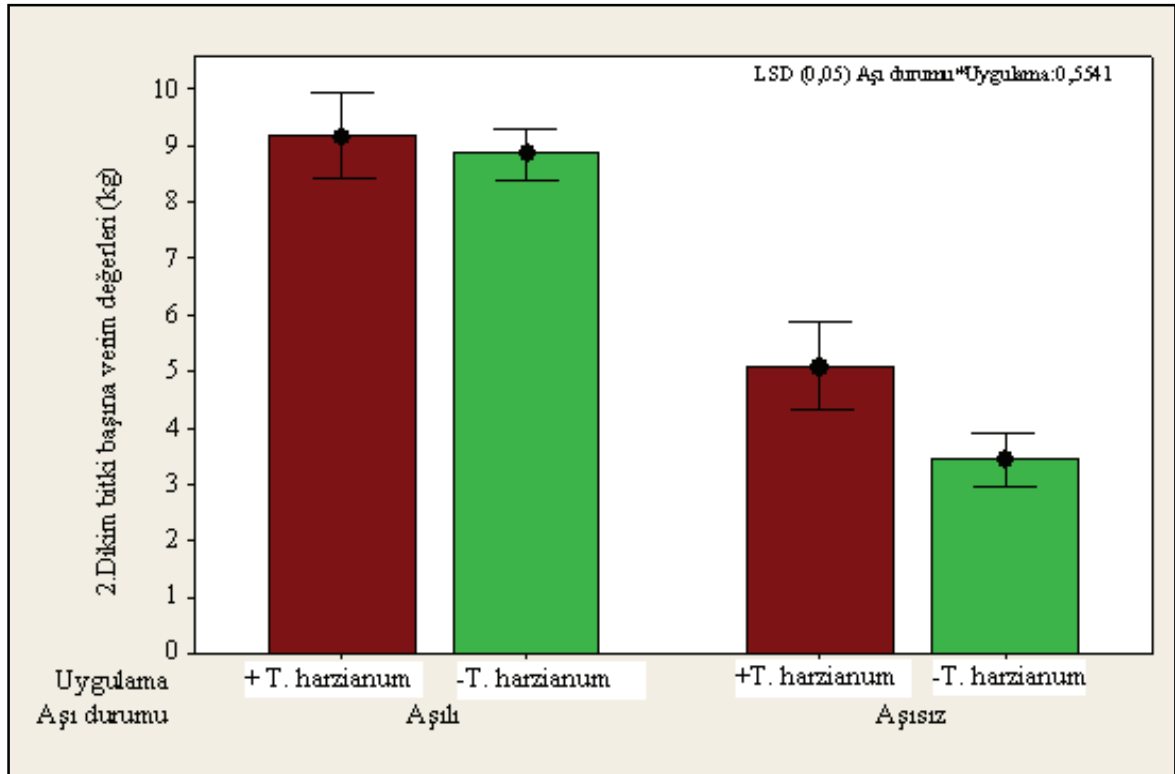
LSD (0,05) Aşı Uygulaması x Uygulama: 0,5541.

Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

Aşılı bitkilerde kök sisteminin güçlü olması nedeniyle bitkilerin vegetatif gelişimini ve verimini olumlu etkilediği bilinmektedir. Yapılan bu çalışmada, aşılı bitkilerdeki anaçların köklerinin daha güçlü gelişmesi, dolayısıyla topraktan daha iyi beslenmesi ve daha fazla su alınımı ile aşılı bitkilerin toplam verimde daha yüksek değerler almasını sağlamıştır. Bu bulgu, Santa-Cruz ve ark. (2002), Santa-Cruz ve Cuarterol (2001), Fernandez-Garcia ve ark. (2003), Khah ve ark. (2006), Qaryouti ve ark. (2007) gibi araştırmacıların aşılı fidelerde daha yüksek verim elde edildiği sonuçları ile uyumludur. Kacjan Marsic ve Osvald (2004), Beaufort anacına aşılı Monroe çeşidinde aşılamanın bitkilerdeki meyve sayısını ve verimini arttırdığını, aşılı bitkilerden elde edilen verim 4622 g/bitki iken; bu değer aşısız bitkilerde ise 3361,2 g/bitki'ye düştüğünü saptamışlardır. Buna karşılık yine aynı anaca aşılı Belle çeşidinde aşılamanın verime olumsuz etki ettiği ortaya çıktığını, aşısız bitkilerden 4802 g/bitki verim alınmışken, aşılı bitkilerde bu değer 3251 g/bitki olduğunu açıklamışlardır. Mohammed ve ark. (2009), domateste aşılı ve aşısız bitkiler arasında verim bakımından önemli farklar tespit etmişlerdir. He-man anacı üzerine aşılansın Cecilia bitkilerinde bitki başına verim 11,25 kg olurken aşısız bitkilerde bitki başına verimin 9,30 kg, Syrian anacı üzerine aşılansın Cecilia bitkilerinden ise 10,73 kg verim elde edilmiştir. Khah ve ark. (2006), sera ve tarla koşullarında yaptıkları çalışmada Big Red çeşidinin He-man üzerine aşılansıyla daha yüksek verim elde edildiğini açıklamışlardır. Bu durumun aşılı bitkilerin topraktan daha fazla mineral madde ve su alınımıyla ilişkisi olduğu belirtilmiştir. Tsouvaltzis ve ark. (2004), Sacos F1 domates çeşidinin Primavera üzerine aşılansıyla verimin ve mineral madde alınımının arttığı tespit edilmiştir. Yılmaz ve ark. (2005), Kemerit anacı üzerine aşılı Caracas F1 çeşidinden alınan parseldeki toplam meyve ağırlığının % 62,8 daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir. Kemerit üzerine aşılı bitkilerden 48,26 kg (parselden) verim alınmıştır. Yine Yılmaz ve ark. (2007), domateste Spirit anacı üzerine aşılı İkrım F1 çeşidinde toplam verimin 15,815 kg/ da olmasına karşılık aşısız bitkilerde bu değer 13,918 kg/da olarak saptandığını açıklamışlardır. Vuruşkan (1989), Prelane F1 ve Baluroi F1 patlıcan çeşitlerini domates anacı üzerine aşılı olarak yaptığı bir çalışmada da anaç üzerine aşılansın Prelane F1 patlıcan çeşidinde kontrole göre erkenci verimde % 84-106, toplam verimde % 39-67; anaç üzerine aşılansın Baluroi F1 patlıcan çeşidinde ise erkenci verimde % 69-122, toplam verimde % 22-51 oranında artış sağlandığını bildirmiştir. Yarşı ve Rad (2004), patlıcanda yaptıkları çalışmada aşılı bitkilerde kontrole göre % 77 oranında verim artışı olmuştur.



Şekil 16. 1. dikim deneme konularına göre bitki başına verim değerleri (kg/bitki).



Şekil 17. 2. dikim deneme konularına göre bitki başına verim değerleri (kg/bitki).

BÖLÜM 5**SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

Aşılı fide kullanılmayan Çanakkale ilinde önemli miktarlarda yetiştiriciliği yapılan domates bitkisinin aşılı ve aşısız fidelerinde mikrobiyal gübre kullanımı sonucu verim ve kalite artışında bir etkisinin olup olmadığının araştırmak amacıyla yaptığımız bu tez çalışmasında;

Elde edilen verilere göre meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu değerlerine aşılamanın etkisi önemli düzeyde bulunurken, her üç özellik bakımından en yüksek değerler aşılı ve *Trichoderma harzianum* uygulaması yapılmış olan bitkilerin meyvelerinden elde edilmiştir. Bunun sonucunda bu bitkilerden daha büyük meyveler ve en fazla verim elde edilmiştir.

Aşılı fide kullanımının ve *T.harzianum* uygulamasının pH değeri üzerine önemli bir etkisi bulunmamıştır. Bunun yanında toplam klorofil içeriğinin aşılı fide kullanımı ile arttığı belirlenmiştir. C vitamini içeriği aşılı ve *T.harzianum* uygulanmış bitkilerde aşısız ve uygulama yapılmamış çeşitlerden daha yüksek bulunmuştur. Hem aşılamanın hem de *Trichoderma harzianum*'un Vitamin C içeriğine etkisi artırıcı yönde olmuştur. Ayrıca meyve eti sertliği ve SÇKM değerleri kapsamında ise aşı ve *T. harzianum* uygulamalarıyla hasat dönemlerine göre farklı sonuçlar elde edilmiş ve bu konular üzerine ileri ki dönemlerde çalışmaların devam etmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Bitki başına en yüksek verim değerleri ortalaması 1. dikimde 16,367 kg/bitki, 2. dikimde 9,0318 kg/bitki ile aşı ve *Trichoderma harzianum* uygulaması yapılmış bitkilerde saptanmıştır. Her iki faktörün interaksyonunun da verimi önemli düzeyde artırıcı etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada yer verdiğimiz mikrobiyal gübre olan *Trichoderma harzianum* ve aşılama ile, bitki başına verimde en yüksek değerler alınırken; en düşük verim ise her iki uygulamanın yapılmadığı kontrol uygulamasından 1. dönemde 7,705 kg/bitki, 2.dönemde ise 3,4450 kg/bitki olarak elde edilmiştir.

Trichoderma harzianum bitki kök yüzeylerine kolonize olarak köklerin gelişmesine katkıda bulunmaktadır dolayısıyla köklerdeki gelişme bitkilerin toprak üstü kısımlarının gelişimi ve verimini etkilemektedir. Ayrıca hormon benzeri metabolitler üretmesi, toprak veya organik maddeden besinleri çözebilmesi sonucunda uygulama yapılan bitkilerin boyu, kök yaş ağırlığı ve verim değerleri kapsamında uygulama yapılmamış bitkilere kıyasla daha yüksek değerler alınmıştır. Ayrıca Vitamin C içeriği uygulama yapılmış bitkilerde

önemli oranda artmıştır. Bunun yanında diğer parametreler bakımından domateste kalite üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Birim alandan elde edilen üretimi arttırmanın yolu, üretim etkinliğini arttırmaktan geçmektedir. Bilindiği gibi; üretim etkinliğini kaliteli tohum/fide, dengeli gübreleme, sulama ve bilinçli ilaç kullanımı ile arttırmak mümkün olmaktadır. Bu çalışmada da görüldüğü gibi, aşılı ve aşısız fidelerle yapılan yetiştiricilikte verim değerleri bakımından önemli farklılıklar elde edilmiştir. Aşılı bitkilerde görülen bitki büyüme düzenleyicilerinin sentezinin ve/veya taşınımının (Yetiştir ve ark., 2005), etkisiyle topraktaki su ve bitki besin elementlerinin alınımının ve taşınmasının kolaylaşması, çiçeklenme oranında artış sağlaması, ayrıca anacın güçlü kök yapısı sayesinde, bitki gelişimini ve gücünü arttırması sonucunda çift gövdeli yetiştiricilikte % 100'ü aşan verim artışı sağlanmıştır. Bu sonuçlar bitki aşılamanın hastalık ve zararlılara, ve soğuğa dayanıklılık kazandırmasının yanında verim artışında da önemli rol oynadıklarını göstermektedir.

Toprak kökenli hastalıklar ile mücadelede yoğun kimyasal kullanımına rağmen etkili bir sonuç alınamaması ve kullanılan kimyasalların insan ve çevre sağlığına olan olumsuz etkileri alternatif yöntemler ile mücadeleyi gündeme getirmiştir. Çalışmamızda bazı parsellerde görülen hastalık, aşısız bitkilerde aşılı bitkilere göre daha fazla etkili olmuş ve bu durum aşısız bitkilerin verimini de olumsuz etkilemiştir. Aşılı bitkilerin kuvvetli kök sistemi bitkiyi daha güçlü geliştirerek toprak kaynaklı hastalık ve zararlılara karşı daha dayanıklı olmasını sağlamıştır. Dolayısıyla çeşitli bakteri ve fungusların meydana getirdiği hastalıklar sonucu oluşan ürün kayıpları azaltılabilir.

Çalışmamızda da gözlem olarak saptadığımız bu özellik Şekil 18'de verilmiştir. İlgili şeklin incelenmesinden görüleceği gibi soldaki aşısız bitkilerin tamamına yakını hastalık sonucunda kuruyup ölmesine rağmen, sağ taraftaki aşılı bitkilerde ise hastalık çok fazla ilerlememiş ve bitkiler vegetatif aksamalarını oluşturmaya, çiçeklenmeye ve büyümelerini güçlü bir şekilde sürdürmeye devam ettirmişlerdir. Aşılı fide kullanımı ile toprak kökenli patojenlerin baskı altına alınmasından dolayı pestisit ve kimyasal kullanımı azaltılabilecektir ki bu da hem insan sağlığı, hem de ekolojik dengenin sürekliliği açısından faydalı olabilecektir.

Diğer bir önemli sonuç da aşılı bitkilerin aşısız bitkilere kıyasla düşük sıcaklık gibi stres koşullarına daha dayanıklı olmasıdır. Yapılan gözlemler sonucunda özellikle geç dikim yapılan tüm aşısız bitkilerin Kasım ayında öldüğü görülmüştür. Buna rağmen aşılı bitkiler vegetatif aksamalarını oluşturmaya devam etmiş ve üzerindeki meyveler büyümeyi

sürdürmüştür. Böylece aşılı fide kullanımı ile üretim etkinliğinin artırıldığı ve düşük sıcaklıklarda da hasat süresinin uzadığı saptanmıştır.

Domateste aşılamanın aşısız bitkilere kıyasla verimde belirgin artış ve bazı kalite parametreleri bakımından olumlu etki sağlayacağı, bunun yanında toprak kökenli hastalıklara ve diğer zararlılara karşı daha dayanıklı olacağı, buna bağlı olarak aynı alanda her yıl domates yetiştirilebileceği ve toprak kökenli hastalık kontrolünde alternatif bir yöntem olacağı için aşılı fide kullanılması önerilmektedir.

Ayrıca organik tarımda da tüm canlılara zarar veren ekolojik dengeyi bozan tarım ilaçları ve sentetik gübrelerin kullanılmamasından kaynaklanan açığın kapatılmasında aşılı fide kullanımının önemli rol oynayacağı görülmektedir.

Aşılı fide kullanımı bir yandan üretim etkinliğini arttırdığı, diğer yandan hastalık ve zararlılara daha dayanıklı olması nedeniyle, toprak dezenfeksiyonu ve bitki korumada kullanılan kimyasalların azalması, topraktaki bitki besin maddelerinin daha iyi alınması sonucu gübre kullanımının azalmasından dolayı çevreye verilebilecek zarar da önlenmektedir. Bunların sonucunda gerek insan sağlığı gerekse işletme ekonomisi açısından önem taşıyan aşılı fide kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Bununla beraber özellikle toprak kaynaklı hastalıklara karşı alınan kültürel önlemler; 3-4 yıl ürün rotasyonu ve devamlı üretim alanlarından konukçu bitkilerin uzaklaştırılması yerine rotasyon imkanı olmayan tarım arazilerinde aşılı fide ile üretim yapılması önerilebilir.

Günümüzde çevreye verilen öneme paralel olarak, iyi tarım uygulamalarına gittikçe daha fazla önem verilmeye başlanmıştır. Tamamı ile doğal olan *Trichoderma harzianum*'un domateste bitki boyu ve verim bakımından önemli etkilerinden dolayı kullanılması tavsiye edilebilir.



Şekil 18. Deneme arazisinden hastalıklı ve dayanıklı bitkilere ait genel görüntü.

KAYNAKLAR

- Abdelmageed A. H., Gruda N. ve Geyer B., 2004. Effects of Temperature and Grafting on the Growth and Development of Tomato Plants under Controlled Conditions. Deutsche Tropentag. Berlin, October 5-7.
- Abe J., Washizu N., Kato Y., Morita S., An P. ve Inanaga S., 2006. Structure and Possible Contribution of Root System to Fruit Yield in Watermelon Grafted on Gourd Rootstock (C.S. Mohan Editor). *Abstracts of Posters Presented at the Eighth International Conference on Dry Lands Development*, Beijing, China, p: 52-52.
- Akıncı S., 1995. Hıyarlarda Minimum Gelişme Sıcaklığı İle İlgili Etkili Sıcaklık Toplamı İsteğinin Belirlenmesi. (Doktora Tezi). *Çukurova Üniversitesi, Fen Bil. Enst.* Adana.
- Aksoy U., 1999. Ekolojik Tarımdaki Gelişmeler. Ekolojik Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği, Emre Basımevi, 30-35s. İzmir.
- Alan M. N., Kovancı İ., Yoltaş Y. ve Çolakoğlu H., 1992. Domatesin Kaldırmış Olduğu Bitki Besin Elementleri, Bunların Taşınması ve Potasyumun Verime Olan Etkileri Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Cilt:2, 169-171.
- Alan Ö., Özdemir N. ve Günen Y., 2007. Effect of Grafting on Watermelon Plant Growth, Yield and Quality. *Journal of Agronomy* 6 (2): 362-365.
- Alexopoulos A. Kondylis A. ve Passam H.C., 2007. Fruit Yield and Quality of Watermelon in Relation to Grafting. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 5 (1): 178-179.
- Altomare C., Norwell W. A, Björkman J. ve 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.* 1 65, 2926-2933.
- Anonim, 2008. http://www.besinler.net/nutrdetails.aspx?ndb_num=50635
- Anonim, 2009. <http://faostat.fao.org/site/567/desktopdefault.aspx?pageid=567>
- Anonim, 2010. Çanakkale Meteoroloji İl Müdürlüğü Verileri
- Anonim, 2011 a. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
- Anonim, 2011b. [http://tr.wikipedia.org/wiki/%c3%87anakkale_\(il\)](http://tr.wikipedia.org/wiki/%c3%87anakkale_(il))
- Atasayar A., Polat E. ve Onus N., 2005. Türkiye’de Aşılı Karpuz Fidesi Kullanımı Üzerine Genel Değerlendirme. *Türkiye II. Tohumculuk Kongresi*. 9-11 Kasım Adana.

- Balliu A., Vuksani G., Nasto T., Haxhinasto L. ve Kaçiu S., 2007. Grafting Effects on Tomato Growth Rate, Yield and Fruit Quality under Saline Irrigation Water. *Proc. Is On Greensys.Eds. S. De Pascale Vd Acta Hort.*, 801.
- Basım H., Öztürk Ş.B. ve Yeğen O., 1999. Biyolojik Bir Fungisid (Planter Box *T. harzianum rifaii* T-22)'in Pamuk Fide Kök Çürüklüğü Etmenlerine (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp.) Karşı Etkinliğinin Araştırılması. *Gap I. Tarım Kongresi*, Şanlıurfa, S. 137-144
- Batum M.Ş., Yanık T. ve Yonsel Ş., 2005. Soğan Patojenlerine Karşı *Trichoderma harzianum* Uygulaması. *XIV. Ulusal Biyoteknoloji Kongresi*, 31 Ağustos-2 Eylül Eskişehir, Bildiri ve Poster Kitabı, s. 279-282.
- Bayraktar K., 1970. Sebze Yetiştirme Cilt:2. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 169, 475s. İzmir.
- Bayyurt R., 2009. Bazı Yazlık Sebze Tohumları ve Fidelerinde *Trichoderma harzianum* Uygulaması. (Lisans Tezi). *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi*.
- Benitez T., Rincon A. M., Limon M. C. ve Codon A.C., 2004. Biocontrol Mechanisms of *Trichoderma* Strains. *Int. Microbiol.* 7, 249- 260.
- Bletsos F., Thanassoulopoulos C. ve Roupakias D., 2003. Effect of Grafting on Growth, Yield and *Verticillium* Wilt of Eggplant. *Hortscience*, 38,2: 183-186.
- Bora T., Turhan G., Özaktan H. ve Uslu A., 2005. Simbiyotek Firmasının Mikrobiyal Gübresi Olan (Sim Derma)'nın Domates Bitkisinin Gelişmesine Etkisi Üzerine Rapor. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi (Yayınlanmamış Etki Raporu), 12.07.2005.
- Boughalleb N., Mhamdi M., El Assadi B., El Bourgi Z., Tarchoun N. ve Romdhanı M.S., 2008. Resistance Evaluation of Grafted Watermelon (*Citrullus lanatus* L.) Against *Fusarium* Wilt and *Fusarium* Crown and Root Rot. *Asian Journal of Plant Pathology*, 2(1): 24-29.
- Bourbos V.A., ve Skoudridakis M.T., 1994. Integrated Control of *Botrytis cinerea* in non-Heated Greenhouse Tomatoes. *9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union*, Kuşadası, Aydın, Türkiye.
- Boyacı H.F., Yılmaz S., Çelik İ. ve Yeşilova Ö., 2006. Patlıcanda (*Solanum Melongena* L.) Kullanılan Bazı Anaçların Verim ve Verim Bileşenlerine Etkisi. *VI. Sebze Tarımı Sempozyumu*, 19 - 22 Eylül, Kahramanmaraş. s:253-258
- Calistru C., Mclean M. ve Berjak P., 1997. In vitro Studies on the Potential for Biological Control of *Aspergillus flavus* and *Fusarium moniliforme* by *Trichoderma* species. *Mycopathologia*, 137: (115-124). South Africa.

- Çelik İ., Yılmaz S., Boyacı H.F. ve Yeşilova Ö., 2006. Örtü Altı Domates Yetiştiriciliğinde Bazı Anaçların Verim ve Verim Bileşenleri Üzerine Etkisi. *IV. Sebze Tarımı Sempozyumu*. KSÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 19-22 Eylül Kahramanmaraş, s.157-161.
- Cemeroğlu B., 2007. Gıda Analizleri. *Gıda Tekn. Der. Yay.* 34:52-84.
- Chacon M.R., Rey M., Rodriguez-Galan O., Llobel A., Benitez T., Delgado-Jarana J. ve Sousa S., 2007. Microscopic and Transcriptome Analyses of Early Colonization of Tomato Roots by *Trichoderma harzianum*. *International Microbiology*, 10: 19–27.
- Chouka A. ve Jabari H., 1999. Effect of Grafting on Watermelon on Vegetative and Root Development, Production and Fruit Quality. *Acta Hort.*, 492: 85-93.
- Cohen S. ve Naor A., 2002. The Effect of Three Rootstocks on Water Use, Canopy Conductance and Hydraulic Parameters of Apple Trees and Predicting Canopy from Hydraulic Conductance. *Plant, Cell And Environment*, 25: 17-28.
- Çolak A., Çelikel G., Özarslandan A., Ekmekçi U. ve Aksoy E. 2006. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Örtüaltı Organik Domates Üretiminde Hastalık, Zararlı ve Yabancı Otların Mücadelesinin Yönetimi. *Türkiye III. Organik Tarım Sempozyumu* 1-3 Kasım, Yalova.
- Colla G., Roupheal Y., Cardarelli M., Massa D., Salerno A. ve Rea E., 2006. Yield, Fruit Quality and Mineral Composition of Grafted Melon Plants Grown under Saline Conditions. *J. of Horticultural Science and Biotechnology*, 81(1): 146-152.
- Colla G., Roupheal Y., Leonardi C. ve Bie Z., 2010. Role of Grafting in Vegetable Crops Grown under Saline Conditions. *Scientia Horticulturae*, 127: 147–155.
- Dağıstan E., Yetişir H., Sarı N. ve Parlakay O., 2005. Aşılı Fide ile Karpuz Üretiminin Ekonomik Analizi. *Gap IV. Tarım Kongresi*, 21-23 Eylül, Cilt I. 375-380.
- Datnoff L.E., Nemecek S. ve Pernezny K. 1995. Biological Control of *Fusarium* Crown and Root Rot of Tomato in Florida Using *Trichoderma harzianum* and *Glomus intraradices*. *Biol. Control* 5: 427-31.
- Davis R.A., Perkins-Veazie P., Hassell R., Levi A., King S.R. ve Zhang X., 2008. Grafting Effects on Vegetable Quality. *Hortscience*, 43(6): 1670-1672.
- Dura O. ve Kaşkavalcı G., 2009. Organik Domates Yetiştiriciliğinde Kök-Ur Nematodları (*Meloidogyne* spp.)'na Karşı Savaş Yöntemleri Üzerine Araştırmalar. *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi*, 15-18 Temmuz, Van.

- Edelstein M., 2004. Grafting Vegetable Crop Plants. Pros and Cons. *VII. International Symposium on Protected Cultivation in Mild Winter Climates: Production, Pest Management and Global Competition. Acta Hort.(Ishs)*, 659: 235-238
- Edelstein M., Cohen R., Burger Y. ve Shriber S., 1999. Integrated Management of Sudden Wilt in Melons, Caused by *Monosporascus Cannonballus*, Using Grafting and Reduced Rates of Methybrumide. *Plant Disease* 83(12): 1442-1445.
- Elad Y., Zimand G., Zaqs Y., Zuriel S. ve Chet I., 1993. Use of *Trichoderma harzianum* in Combination or Alternation with Fungicides to Control Cucumber Grey Mould (*Botrytis cinerea*) under Commercial Greenhouse Conditions. *Plant Pathol.*, 42: 324-32.
- Erdurmuş D., 2006. Buğdayda Önemli Kök ve Kök Boğazı Hastalık Etmenlerine Karşı *Trichoderma harzianum*'un Etkinliğinin Araştırılması. *Bitki Koruma Bülteni*, 48(1): 37-48.
- Estan M.T., Matinez-Rodriguez M.M., Perez-Alfocea F., Flowers T.J. ve Bolarin M.C., 2004. Grafting Raises the Salt Tolerance of Tomato Through Limiting the Transport of Sodium and Chloride to the Shoot. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 56, No. 412. pp. 703-712.
- FengMing Y., LiYing Y., YuYan L. ve YanChun L., 2002. The Physiological Influence on Grafted Watermelon of Different Stocks. *Journal of Hebei Vocation- Technical Teachers College*, 16(4): 34-36.
- Fernandez-Garcia N., Cerda A. ve Carjaval M., 2003. Grafting, a Usefull Technique for Improving Salinity Tolerance of Tomato. *Acta Hort.*, 609: 251-256.
- Fernandez-Garcia N., Martinez V., Cerda A. ve Carvajal M., 2002. Water and Nutrient Uptake of Grafted Tomato Plants Grown under Saline Conditions. *J. Plant Physiol.*, 159: 899-905.
- Geboloğlu N., Yılmaz E., Çakmak P., Aydın M. ve Kasap Y., 2011. Determining of The Yield, Quality and Nutrient Content of Tomatoes Grafted on Different Rootstocks in Soilless Culture. *Scientific Research And Essays.*, 6(10): 2147-2153.
- Günay A., 2005. Sebze Yetiştiriciliği Cilt II. Meta Basımevi, 530s. İzmir.
- Hanson L.E., 2000. Reduction of *Verticillium* Wilt Symptoms in Cotton Following Seed Treatment with *Trichoderma virens*. *The Journal of Cotton Science*, 4: 224-231.
- Harman G.E., 2006. Overview of Mechanisms and Uses of *Trichoderma* spp. *Phytopathology*, 96: 190-194.

- Hibar K., Daami-Remadi M., Jabnoun-Khiareddine H. ve Mahjoub M.E., 2006. Control of *Fusarium* Crown and Root Rot of Tomato, Caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*, by Grafting onto Resistant Rootstocks. *Asian Network for Scientific Information*, 5(2): 161.
- Hoitink H.A.J. ve Boehm M. J., 1999. Biocontrol within the Context of Soil Microbial Communities: A Substrate-Dependent Phenomenon. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 37: 427- 446.
- Hoitink H.A.J., Madden Ü. ve Dorrance A.E., 2006. Systemic Resistance Induced by *Trichoderma* spp.: Interactions Between the Host, the Pathogen, the Biocontrol Agent, and Soil Organic Matter Quality. *Phytopathology*, 96: 186-189.
- Houssien A.A., Ahmed S.M. ve Ismail A.A., 2010. Activation of Tomato Plant Defense Response Against *Fusarium* Wilt Disease Using *Trichoderma harzianum* and Salicylic Acid under Greenhouse Conditions. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 6(3): 328-338,
- Howell C. R., 2003. Mechanisms Employed by *Trichoderma* Species in the Biological Control of Plant Diseases: The History and Evolution of Current Concepts. *Plant Disease*, Vol. 87 No.1.
- Inbar J., Abramsky ve D.C. ve Chet I., 1994. Plant Growth Enhancement and Disease Control by *Trichoderma harzianum* in Vegetable Seedling Grown under Commercial Conditions. *Plant Pathology.*, 100: 337-346.
- Ioannou N., Ioannou M. ve Hadjiparaskevas K., 2002. Evaluation of Watermelon Rootstocks for Off-Season Production in Heated Greenhouses. *Acta Horticulturae*, 579: 501-506
- Jaksch T. ve Kell K., 1997. Grafting Tomatoes Ensures Higher Yields. *Gemuse-Munchen*. 33(5): 345-346.
- Janick J., 2002. History of Horticulture: History of Agriculture and Horticultural Tecnology in Asia. Lectures 12-13. Purdue University, USA.
- Kacjan-Marsic M. ve Osvald J., 2004. The Influence of Grafting on Yield of Two Tomato Cultivars (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Grown in a Plastic House. *Acta Agriculturae Slovenica Slow*; 83: 243-249.
- Kell K. ve Jaksch T., 1998. Comparison of Stocks in Tomato. *Gemuse München*, 34:12, 700-704.

- Khah E.M., Kakava E., Mavromatis A., Chachalisand D. ve Goulas C., 2006. Effect of Grafting on Growth and Yield of Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.) in Greenhouse and Open-Field. *Journal of Applied Horticulture*, 8(1): 3-7.
- Kleifeld O. ve Chet I., 1992. *Trichoderma harzianum* Interaction with Plants on Effect on Growth Response. *Plant Soil*, 144: 267-272.
- Kovalev P.A., 1990. Pleiotropic Effects of the Genes And YG6 Formation of the Inflorescence in Tomato. *Izvestiya-Akademi Nauk Moldavskoi Biologicheskii-Khimicheskii-Nauki*, 5: 34-36.
- Küçük Ç. ve Kıvanç M., 2001. Sera ve Laboratuar Koşullarında *Trichoderma harzianum*'un Toprak Kökenli Bazı Fungal Bitki Patojenleri Üzerine Etkisi. *Biyoteknoloji Dergisi*, 25(2): 85-92.
- Küçük Ç. ve Kıvanç M., 2004. *In vitro* Antifungal Activity of Strains of *Trichoderma harzianum*. *Turk J. Biol.*, 28:111-115.
- Küçük Ç., Kıvanç M., Kınacı E. ve Kınacı G., 2004. Fungal Bitki Patojenlerinin Biyokontrolünde *Trichoderma harzianum* ve Mikoparazitizm. *Anadolu Üni. Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(1): 17-23.
- Küçük Ç., Kıvanç M., Kınacı E. ve Kınacı G., 2008. Determination of the Growth and Solubilization Capabilities of *Trichoderma harzianum* T1. *Biologia.*, 63: 167-170.
- Kurata K., 1994. Transplant Production Robot in Japan. In: Transplant Production System. *Kluwer Academic Publishers, Yokohama, Japan. Pp: 313.329.*
- Lee J. M., 1994. Cultivation of Grafted Vegetables I, Current Status, Grafting Methods and Benefits. *Hortscience*, 29: 235-239
- Lee J.M. ve Oda M., 2003. Grafting of Herbaceous Vegetable and Ornamental Crops. *Horticultural Reviews*, 28: 61-124.
- Lee S.G., Choi J.U., Kim K.Y., Chung J.H. ve Lee Y.B., 1997. Effect of Rootstocks and Grafting Methods on the Growth and Fruit Quality of Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Rda Journal of Horticulture Science*. 39: 2,15-20.
- Lee S.G., Shin Y.A., Kim K.Y., Chung J. H. ve Lee Y.B., 1998. Effect of Rootstocks on the Growth, Fruit Quality and Ethylene Evolution from Harvested Fruits in Watermelon. *Journal of the Korean Society for Horticultural Science*, 39(3): 238-241.
- Leonardi C. ve Romano D., 2004. Recent Issues on Vegetable Grafting. *Acta Horticulturae*. 631: 163-174.

- Leoni S., Grudina R., Cadinu M., Madeddu B. ve Carletti M.G., 1991. The Influence of Four Rootstocks on Some Melon Hybrids and a Cultivar in Greenhouse. *Acta-Hort.*, 287: 127-134.
- Lewis J.A. ve Lumsden R.D., 2000. Biocontrol of Damping-off of Greenhouse- Grown Crops Caused by *Rhizoctonia solani* with a Formulation of *Trichoderma* spp., *Crop Protection*, 20: 49-56.
- Maync A., 1999. Tomato Cultivation in the Unheated Plastic Tunnel Planting Date, Density, Varieties. *Gemuse Munchen*. 35(2): 113-115.
- Michalikova A. ve Michrina J., 1997. Biological Control of *Fusarium* Foot Rot in Wheat Seedlings by *Trichoderma harzianum*. *Biologia*. 52(4): 591-598.
- Midmore D.J., 1993. Agronomic Modification of Resource Use and Intercrop Productivity. *Field Crops Research*, 34, Pp.357-380.
- Miguel-Gomez A., 1996. Special Methods of Grafting in Vegetables. *Phytoma-España* (84): 15-19.
- Mohammed S.M.T., Humidan M., Boras M. ve Abdalla O.A., 2009. Effect of Grafting Tomato on Different Rootstocks on Growth and Productivity under Glasshouse Conditions. *Asian Journal of Agricultural Research* 3(2): 47-54.
- Murakami K., Araki Y., Inoue S. ve Iwanami H., 1999. The Relationship Between the Cultivation Method and Growing Reaction of the Watermelon under the Condition to Decrease the Fertilization. *Ishs Workshop on Environmental Problems associated with Nitrogen Fertilisation of Field Grown Vegetable Crops*, 30 August- 1 September, Postdam.
- Muramatsu V., 1981. Problems on Vegetable Grafting (in Japanese). *Shisetu Engei*. 10: 48-53; 11: 46-52.
- Nisini P.T., Colla G., Granati E., Temperini O., Crino P. ve Saccardo F., 2002. Rootstock Resistance to *Fusarium Wilt* and Effect on Fruit Yield and Quality of Two Muskmelon Cultivars. *Sci. Hort.*, 93: 281-288.
- Oda M., 1999. Grafting of Vegetables to Improve Greenhouse Production. *Osaka Prefecture University, Japon*. <http://fftc.agnet.org.library/abstract/eb480.html>.
- Oda M., Nagata M., Tsuj K. ve Sasaki H., 1996. Effect of Scarlet Eggplant Rootstock on Growth, Yield and Sugar Content of Grafted Tomato Fruits. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*. 65 (3): 531-536.

- Özbay N., Newman S.E. ve Brown W. M., 2004. The Effect of the *Trichoderma harzianum* Strains on the Growth of Tomato Seedlings. *Proc. XXVI Ith-Managing Soil-Borne Pathogens, Acta Hort.*, 635: 131-135.
- Özer N., Coşkuntuna A. ve Köycü D., 1985. *T.harzianum* Preparatı ile Tohum Kaplanmasının Soğanda Dip Çürüklüğü Etmeni *Fusarium oxysporum* F. sp *cepae* ve Siyah Küf Etmeni *Aspergillus niger* Üzerine Etkisi, Saksı ve Tarla Denemeleri. Trakya Üniv. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Yayınlanmamış Raporu.
- Özgönen H., Kazaz S. ve Bilge G., 2010. Kala (*Zandeteschia aethiopica cv innocence*)’da Yumru Kökenli Fungal Hastalıklar ve *Trichoderma harzianum*’un Etkilerinin Belirlenmesi. IV. Süs Bitkileri Kongresi. Bildiri Özetleri.
- Özmen S., 2009. Çukurova Koşullarında Aşılı ve Aşısız Karpuzlarda Farklı Su Düzeylerinin Bitki Gelişmesi, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi) *Çukurova Üniversitesi*, Adana.
- Öztekin G.B., 2007. Aşılı Sebze Fidesi Üretimi. Tarımsal Araştırma Yayın ve Eğitim Koordinasyonu (Tayek) Bahçe Bitkileri Grubu Bilgi Alışverişi Toplantısı, (1-15 Haziran 2007) Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen.
- Öztekin G.B., Tüzel Y. ve Tüzel I. H., 2009a. Effect of Grafting on Salinity Tolerance in Tomato Production Proc. Is on Prot. Cult. Mild Winter Climate Eds: Y. Tüzel vd *Acta Hort.* 807.
- Öztekin G.B., Leonardi C., Caturano E. ve Tüzel Y., 2009b. Role of Rootstocks on Ion Uptake of Tomato Plants Grown under Saline Conditions. Proc. Is on Prot. Cult. Mild Winter Climate Eds: Y. Tüzel vd *Acta Hort.* 807, Ishs.
- Paroussi G., Bletsos F., Bardas G. A., Kouvelos J. A. ve Klonari A., 2007. Control of *Fusarium* and *Verticillium* Wilt of Watermelon by Grafting and Its Effect on Fruit Yield and Quality (H. O. Sivritepe and N. Sivritepe Editors). *Acta Horticulturae*, 729: 281-285.
- Passam H.C., Stylianoy M., and Kotsiras A., 2005. Performance of Eggplant Grafted on Tomato and Eggplant Rootstocks, *European Journal of Horticultural Science*, 70(30): 130-134.
- Perez-Lopez J.A., Strange M.L., Kaloshian I. ve Ploeg A.T., 2006. Differential Response of *Mi* Gene-Resistant Tomato Rootstocks to Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne incognita*). *Crop Protection*. 25(4): 382-388.

- Pogonyi A., Pek Z., Helyes L. ve Lugasi A., 2005. Effect of Grafting on the Tomato's Yield, Quality and Main Fruit Components in Spring Forcing. *Acta Alimentaria*, Vol. 34 (4): 453-462
- Proietti S., Roupael Y., Colla G., Cardarelli M., De Agazio M., Zacchini M., Rea E., Moscatello S. ve Battistelli A., 2008. Fruit Quality of Mini-Watermelon as Affected by Grafting and Irrigation Regimes. *J. Sci Food Agric.*, 88: 1107-1114.
- Qaryouti M.M., Qawasmi W., Hamdan H. ve Edwan M., 2007. Tomato Fruit Yield and Quality as Affected by Grafting and Growing System Proc. (I Is on Fresh Food Quality Eds. A.N. Fardous vd) *Acta Hort.*, 741.
- Ra S.A., Yang J.S., Ham I.K., Mon C.S., Woo I.S., Roh T.H. ve Hong Y.K., 1995. Effect of Remaining Potato Stems on Yield of Grafting Plants Between Mini Tomato and Potato. *Rda Journal of Agricultural Science, Horticulture*. 37(2): 390-393.
- Rivero R.M., Ruiz J.M. ve Romero L., 2003. Can Grafting in Tomato Plants Strengthen Resistance to Thermal Stress? *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(13): 1315-1319
- Roco A. ve Perez L.M., 2001. *In vitro* Biocontrol Activity of *Trichoderma harzianum* on *Alternaria alternata* in the Presence of Growth Regulators. *Ejb Electronic Journal of Biotechnology* Issn: 0717-3458 Vol. 4 No. 2, Issue of August 15.
- Ruiz J. M., Belakbir L., Ragala J.M. ve Romero L., 1997. Response of Plant Yield and Leaf Pigments to Saline Conditions: Effectiveness of Different Rootstocks in Melon Plants (*Cucumis melo* L.). *Soil Science Plant Nutrition*, 43: 855-862.
- RunQiu L., Hongmei Z., Jinghua X., Danfeng H. ve Fangjie Y., 2003. Effects of Rootstocks on Growth and Fruit Quality of Grafted Watermelon. *Journal of Shanghai Jiaotong University - Agricultural Science*, 21(4): 289294.
- Santa-Cruz A. ve Cuartero J., 2001. Response of Plant Yield And Leaf Ion Contents to Salinity in Grafted Tomato Plants. *Proc. 5th IS Protect. Cult. Mild Winter Clim. Acta Hort.* 559, ISHS 2001.
- Santa-Cruz A., Martinez-Rodriguez M., Perez-Alfocea F., Romero-Aranda R. ve Bolarin C.M., 2002. The Rootstock Effect on the Tomato Salinity Response Depends on the Shoot Genotype. *Plant Science*, 162: 825-831.
- Savvas D., Colla G., Roupael Y. ve Schwarz D.E., 2010. Amelioration of Heavy Metal and Nutrient Stress in Fruit Vegetables by Grafting. *Scientia Horticulturae* 127: 156-161.

- Savvas D., Papastavrou D., Ntatsi G., Ropokis A., Olympios C., Hartmann H. ve Schwarz D., 2009. Interactive Effects of Grafting and Manganese Supply on Growth, Yield, and Nutrient Uptake by Tomato. *Journal Hortscience*, 44(7): 1978-1982.
- Sevgican A., 1999. Örtüaltı Sebzeçiliği Cilt-I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:528, Ege Üniversitesi Basımevi, 302s. İzmir.
- Sid Ahmed A., Ezziyyani M., Perez Sanchez C. ve Candela M. E., 2003. Effect of Chitin on Biological Control Activity of *Bacillus* spp. and *Trichoderma harzianum* Against Root Rot Disease in Pepper (*Capsicum annum*) Plants. *European Journal of Plant Pathology*, 109: 633-637.
- Strashnov Y., Elad Y., Sivan A., Rudich Y. ve Chet I., 1985. Control of *Rhizoctonia solani* Fruit Rot of Tomatoes by *Trichoderma harzianum* rifai. *Crop Protection*, 4(3): 359-364.
- Tachibana S., 1989. Respiratory Response of Detached Root to Lower Temperatures in Cucumber and Figleaf Gourd Grown at 20 °C Root Temperature. *J. Jpn. Soc. Hortic. Sci.*, 58: 333-337.
- Titiz S., 2009. Türkiye Fide Üreticileri Birliği Başkanı. Basın Konuşma Metni (Yayınlanmamış).
- Traka-Mavrona E.T., Sotiriou M.K. ve Pritsa T., 2000. Response of Squash (*Cucurbita* spp.) as Rootstocks for Melon (*Cucumis melo* L.). *Scientia Hortic.* (83): 353-362.
- Tsouvaltzi P.I., Siomos A.S. ve Dogras K.C., 2004. The Effect of the Two Tomatoes Grafting on the Performance, Earliness and Fruit Quality. *Proc. 21st Pan-Hellenic Congress of the Greek Society for Horticultural Science*. Ioannina, Greece, 8-10 October. Vol.11: 51-55.
- Tüzel Y., Duyar H., Öztekin G.B. ve Gül A., 2009. Domates Anaçlarının Farklı Dikim Tarihlerinde Bitki Gelişimi, Sıcaklık Toplamı İsteği, Verim ve Kaliteye Etkileri. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 46 (2): 79-82.
- Tüzel Y., Tüzel İ.H. ve Gül A., 2007. Efficient Water Use Through Environmentally Sound Hydroponic Production of High Quality Vegetables for Domestic and Export Markets in Mediterranean Countries. *P3 Final Report of Ecoaponics Pro.* p: 181-193.
- Ulukapı K., ve Onus A.N., 2006. Effects of Different Training Systems and Planting Densities on Yield and Quality of M19 F₁ Tomato Cultivar. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2009 Vol. 22 No. 2 pp. 233-238

- Ulutaş E., Yaşarakıncı N. ve Kılıç T., 2009. Ege Bölgesinde Domateste Kök Ur Nematodlarına Karşı Bazı Alternatif Mücadele Yöntemlerinin Etkileri. *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi*, 15-18 Temmuz Van.
- Uslu T., 2009. Kışlık Sebze Tohumlarında *Trichoderma harzianum* Uygulamalarının Çimlenme Gücü ve Çimlenme Hızı Üzerine Olan Etkileri. (Lisans Tezi) Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye.
- Vinale F., D'ambrosio G., Abadi K., Scala F., Marra R., Tura D., Woo S. L. ve Lorito M., 2004. Application of *Trichoderma harzianum* (T22) and *Trichoderma atroviride* (P1) as Plant Growth Promoters and Their Compatibility with Copper Oxochloride. *J. Zhejiang University Sci.*, 30: 2-8.
- Vuruşkan M.A. ve Yanmaz R., 1990. Effects of Different Grafting Methods on the Success of Grafting and Yield of Eggplant/Tomato Graft Combination. *Acta Horticulturae*, 287: 405-409.
- Vuruşkan M.A., 1989. Farklı Aşı Yöntemlerinin Patlıcan/Domates Aşı Kombinasyonunda Başarı ve Verim Üzerine Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi) *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enst.*, 77 s.
- Whipps J.M. ve Davies K.G., 2000. Biocontrol of Plantpathogens and Nematods by Microorganisms. In: Gurr G., Wratten, Sd (Eds). Measures of Success in Biological Control. *Kluwer, Dordrecht*, Pp 231-269.
- Windham M.T., Elad Y. ve Baker R., (1986). A Mechanism for Increased Plant Growth Induced by *Trichoderma harzianum* spp. *Phytopathology*, 76: 518-521.
- Xu T., Zhong J., ve Li D.B., 1993. Antagonism of *Trichoderma harzianum* T82 and *Trichoderma* sp. NF9 Against Soil-Borne Fungus Pathogens. *Acta Phytopathologica Sinica.*, 23(1): 63-67.
- Yarşı G. ve Rad S., 2004. Cam Serada Aşılı Fide Kullanımının Faselis F1 Patlıcan Çeşidinde Verim, Meyve Kalitesi ve Bitki Büyümesine Etkisi. *Alatarım*, 3(1): 16-22.
- Yarşı G. ve Sari N., 2006. Aşılı Fide Kullanımının Sera Kavun Yetiştiriciliğinde Beslenme Durumuna Etkisi. *Alatarım*, (2): 1-8.
- Yarşı G., Rad S. ve Çelik Y., 2008. Farklı Anaçların Kybele F1 Hıyar Çeşidinde Verim, Kalite ve Bitki Gelişimine Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 21(1): 27-34.

- Yaşınok E. A., Şahin F. I., Eyidoğan F., Kuru M. ve Haberal M., 2008. Tütün Üzerine Aşılanmış Domates Meyve ve Yapraklarında Nikotin Miktarı Değişimi. *Diyaliz Transplantasyon ve Yanık*, 19(2): 38-45.
- Yazgan A. ve Fidan S., 1996. Tokat Koşullarına Uygun Kiraz Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill. var. *cerasiforme*) Çeşitlerinin Belirlenmesi. *Gap I. Sebze Tarımı Sempozyumu*, 19-23s. Şanlıurfa.
- Yedidia I., Benhamou N., Kapulnik Y. ve Chet I., 2000. Induction and Accumilation of PR Proteins Activity during Early Stages of Root Colonization by the Mycoparasite *Trichoderma harzianum* strain T203. *Plant Physiol. Biochem.*, 38: 863-873
- Yedidia I., Srivastva A.K., Kapulnik Y. ve Chet I., 2001. Effect of *Trichoderma harzianum* on Microelement Concentrations and Increased Growth of Cucumber Plants. *Plant and Soil*, 235: 235-242.
- Yetişir H. ve Sarı N., 2004. Effect of Hypocotyl Morphology on Survival Rate and Growth of Watermelon Seedling Grafted on Rootstocks with Different Emergence Performance at Various Temperatures. *Turk J. Agric.*, 28: 231-237.
- Yetişir H., 2001. Karpuzda Aşılı Fide Kullanımının Bitki Büyümesi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri ile Aşı Yerinin Histolojik Açından İncelenmesi. (Doktora Tezi). *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst., Adana*. 179s.
- Yetişir H., Çalışkan M. E., Soylu S. ve Sakar M., 2005. Some Physiological and Growth Responses of Watermelon (*Citrullus lanatus* [Thunb.] Mats. & Nakai) Grafted on the *Lagenaria siceraria* to Flooding. *Environmental and Experimental Botany*, 58(1-3): 1-8.
- Yetişir H., Sarı N., Eti S., Dündar Ö. ve Yücel S., 2002. Karpuz Üretiminde Aşılı Fide Kullanımının Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Proje No: Tarp-2410.
- Yıldız A. ve Benlioğlu S., 2008. *Trichoderma harzianum*'un Pamuklarda Çökerten (*Rhizoctonia solani* Kühn) ve *Verticillium* Solgunluğu Hastalığı (*Verticillium dahliae* kleb)'na Etkisinin *İn-Vivo* Koşullarda Saptanması. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1):3-7.
- Yıldız A. ve Şirin U., 2010. *Trichoderma harzianum* ve Bazı Mikorizal Fungusların *Lilium longiflorum* Thunb.'da Bitki Gelişimine ve *Rhizoctonia solani* Kühn.'ye Etkisinin *In-Vivo* Koşullarda Saptanması. *IV. Süs Bitkileri Kongresi*. Bildiri Özetleri.
- Yılmaz S., Çelik İ., Boyacı F., Yeşilova Ö. 2005. Aşılı Domates Fide Üretiminde Kullanılan *Solanum torvum*'un *Fusarium oxysporium* f. sp. *melongena*'ya Karşı

Reaksiyonları ve Anaç Performansının Belirlenmesi. *II. Tohumculuk Kongresi* 9-11 Kasım, Adana.

Yılmaz S., Göçmen M., Ünlü A., Fırat A.F., Aydınşakir K., Çetinkaya S., Kuzgun M., Çelikyurt M.A., Sayin B., ve Çelik I., 2007. Grafting as an Alternative to Methyl Bromide in Vegetable Production in Turkey. *International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emission Reductions*.

Yonsel Ş., Batum M.Ş. ve Yanık T., 2006. Mikrobiyal Gübreler Simbiyotek Biyolojik Ürünler A.Ş. Katoloğu, Tuzla- İstanbul.
http://www.simbiyotek.com/Mikrobiyal_Gubreler_yonsel.pdf

Yücel S., Ay T. ve Çolak A., 2008. Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Hıyar Kök Çürüklüğü Hastalığına (*Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*) Karşı *Trichoderma harzianum* rifai KRL AG2'nin Etkisinin Belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 48(2): 41-47.

Zengin M., 2007. Organik Tarım. *Hasad Yayıncılık*, 136s. İstanbul.

EKLER







ÇİZELGELER

Çizelge 1. 100 gr domatesin besin içeriği	1
Çizelge 2. Çanakkale'ye ait 2009 yılı ve uzun yıllar ortalaması iklim verileri	31
Çizelge 3. Deneme arazisine ait toprak özellikleri	32
Çizelge 4. 1.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre meyve ağırlığı değerleri (g).....	40
Çizelge 5. 1.dikim 2.hasat dönemi deneme konularına göre meyve ağırlığı değerleri (g).....	40
Çizelge 6. 2.dikim dönemi deneme konularına göre meyve ağırlığı değerleri (g).....	40
Çizelge 7. 1.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre meyve boyu değerleri (mm).....	42
Çizelge 8. 1.dikim 2.hasat dönemi deneme konularına göre meyve boyu değerleri (mm).....	42
Çizelge 9. 2.dikim dönemi deneme konularına göre meyve boyu değerleri (mm).....	43
Çizelge 10. 1.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre meyve eni değerleri (mm).....	44
Çizelge 11. 1.dikim 2.hasat dönemi deneme konularına göre meyve eni değerleri (mm).....	44
Çizelge 12. 2.dikim dönemi deneme konularına göre meyve eni değerleri (mm).....	45
Çizelge 13. 1.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre et kalınlığı değerleri (mm).....	46
Çizelge 14. 1.dikim 2.hasat dönemi deneme konularına göre et kalınlığı değerleri (mm).....	46
Çizelge 15. 2.dikim dönemi deneme konularına göre et kalınlığı değerleri (mm).....	46
Çizelge 16. 1.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre MES değerleri (kg).....	47
Çizelge 17. 1.dikim 2.hasat dönemi deneme konularına göre MES değerleri (kg).....	47
Çizelge 18. 2.dikim dönemi deneme konularına göre MES değerleri (kg).....	47
Çizelge 19. 1.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre pH değerleri.....	49
Çizelge 20. 1.dikim 2.hasat dönemi deneme konularına göre pH değerleri	49
Çizelge 21. 2.dikim dönemi deneme konularına göre pH değerleri.....	49
Çizelge 22. 1.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre TETA içeriği (g/100 g).....	50
Çizelge 23. 1.dikim 2.hasat dönemi deneme konularına göre TETA içeriği (g/100 g).....	50
Çizelge 24. 2.dikim dönemi deneme konularına göre TETA içeriği (g /100g).....	50
Çizelge 25. 1.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre indirgen şeker içeriği (g/100g)	52
Çizelge 26. 1.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre indirgen şeker içeriği (g/100g)	52
Çizelge 27. 1.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre indirgen şeker içeriği (g/100g)	52
Çizelge 28. 1.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre toplam şeker içeriği (g/100g) ..	53
Çizelge 29. 1.dikim 2.hasat dönemi deneme konularına göre toplam şeker içeriği (g/100g) ..	53
Çizelge 30. 2.dikim dönemi deneme konularına göre toplam şeker içeriği (g/100g)	53
Çizelge 31. 1.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre vitamin C içeriği (mg/100).....	54

Çizelge 32. 1.dikim 2. hasat dönemi deneme konularına göre vitamin C içeriği (mg/100).....	55
Çizelge 33. 2.dikim dönemi deneme konularına göre vitamin C içeriği (mg/100).....	55
Çizelge 34. 1.hasat 1.dikim dönemi deneme konularına göre toplam klorofil içeriği ($\mu\text{g/g}$) .	56
Çizelge 35. 1.hasat 2.dikim dönemi deneme konularına göre toplam klorofil içeriği ($\mu\text{g/g}$) .	56
Çizelge 36. 2.dikim dönemi deneme konularına göre toplam klorofil içeriği ($\mu\text{g/g}$).....	56
Çizelge 37.1.dikim dönemi deneme konularına göre bitki başına verim değerleri(kg/bitki)...	63
Çizelge 38. 2.dikim dönemi deneme konularına göre bitki başına verim değerleri (kg/bitki).	63

ŞEKİLLER

Şekil 1. Denemede kullanılan aşılı ve aşısız fidelerin görünümü.....	29
Şekil 2. Denemede kullanılan Veglia RZ F1 domates çeşidine ait meyvelerin görünümü.	29
Şekil 3. Toz halindeki <i>Trichoderma harzianum</i> içeren Sim Derma'nın görünümü	30
Şekil 4: Deneme arazisinden genel görüntü	33
Şekil 5. Fide köklerine Sim Derma uygulaması yapılırken görüntü	34
Şekil 6. Sırıkların dikimi esnasındaki görüntü	34
Şekil 7. Domates meyvelerinde yapılan kalite analizlerine ait görüntüler	35
Şekil 8. Örneklerin indirgen şeker içeriklerinin saptanmasında izlenen aşamalar	38
Şekil 9. Örneklerin toplam şeker içeriklerinin saptanmasında izlenen aşamalar	38
Şekil 10. 1.dikim 1.hasat dönemi deneme konularına göre SÇKM değerleri (%)	57
Şekil 11. 1.dikim 2.hasat dönemi deneme konularına göre SÇKM değerleri (%)	57
Şekil 12. 2.dikim dönemi deneme konularına göre SÇKM değerleri (%)	58
Şekil 13. 1.dikim döneminde <i>T.harzianum</i> ve aşı uygulamalarının bitki boyuna etkileri(cm)....	59
Şekil 14. 1.dönemde dikilen bitkilerde aşı ve <i>T.harzianum</i> uygulamalarının yaş kök ağırlığına etkileri (g)	61
Şekil 15. 2.dönemde dikilen bitkilerde aşı ve <i>T.harzianum</i> uygulamalarının yaş kök ağırlığına etkileri (g)	61
Şekil 16. 1.dikim deneme konularına göre bitki başına verim değerleri (kg/bitki).....	65
Şekil 17. 2.dikim deneme konularına göre bitki başına verim değerleri (kg/bitki)	65
Şekil 18: Deneme arazisinden hastalıklı ve dayanıklı bitkilere ait genel görüntü	68

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Özge ÇUBUKLU

Doğum Yeri: Çanakkale

Doğum Tarihi: 13.04.1985

EĞİTİM DURUMU

Lise: Çanakkale Milli Piyango Anadolu Lisesi

Lisans Öğrenimi: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FALİYETLERİ

Katıldığı Projeler: 8. Van Sebze Sempozyumu 2010

İLETİŞİM

e-posta adresi: ozgecubuklu@hotmail.com