

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2017-YL-040

**ÖRTÜALTI BİBER (*Capsicum annuum* L. var. *longum* cvs
“Asi F1” ve “Görkem F1”) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE AŞILI
FİDE KULLANIMININ BİTKİ GELİŞİMİ, VERİM VE
MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Aydın AYDOĞAN

Tez Danışmanı:
Doç. Dr. Uğur ŞİRİN

AYDIN-2017

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Aydın AYDOĞAN tarafından hazırlanan “Örtüaltı Biber (*Capsicum annuum* L. var. *longum* cvs. “Asi F1” ve “Görkem F1”) Yetiştiriciliğinde Aşılı Fide Kullanımının Bitki Gelişimi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri” başlıklı tez, 17/08/2017 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı ve Soyadı:	Kurumu:	İmzası
Başkan : Doç. Dr. Uğur ŞİRİN	Adnan Menderes Ü.	
Üye : Prof. Dr. Ayşe GÜL:	Ege Ü.	
Üye : Yrd. Doç. Dr. Hakan ALTUNLU	M.Sıtkı Koçman Ü.	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun Sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY
 Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

17/08/2017

Aydın AYDOĞAN

ÖZET

ÖRTÜALTI BİBER (*Capsicum annuum* L. var. *longum* cvs “Asi F1” ve “Görkem F1”) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE AŞILI FİDE KULLANIMININ BİTKİ GELİŞİMİ, VERİM VE MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Aydın AYDOĞAN

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Uğur ŞİRİN

2017, 81 sayfa

Ülkemizde, abiyotik stres faktörlerinin ve toprak kaynaklı hastalık ve zararlıların etkisi ile özellikle *Solanaceae* ve *Cucurbitaceae* familyasına ait türlerde aşılı fide kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu araştırma, *Solanaceae* familyasına ait biberde (*Capsicum annuum* L. var. *longum*) aşılı fide kullanımının ve farklı anaçların bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacı ile yürütülmüştür. Çalışma örtüaltı koşullarında, 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar yetiştirme dönemlerinde yürütülmüştür. Araştırmada aşı kalemi olarak “Asi F1” ve “Görkem F1” ticari biber çeşitleri; anaç olarak ise “Scarface F1”, “DR341PX F1” ve “Robusto F1” olmak üzere 3 farklı anaç ile çeşitlerin kendi kullanılmıştır. Çalışmada incelenen bitki boyu, bitki gövde kalınlığı, bitki yaş ve kuru ağırlığı, bitki kök sayısı-kök yaş ve kuru ağırlığı-LAI değeri, toplam verim, meyve sayısı, meyve ağırlığı-eni-boyu-meyve kuru ağırlığı bulgulara göre; iki çeşitte de DR341PX F1 ve Robusto F1 anaçları kontrol grubu bitkilerine göre değerleri arttırmış, Scarface F1 anacı ise değerleri düşürmüştür. Çalışmada incelenen meyve kuru ağırlığı, meyve suyu EC ve pH değeri, TSÇKM, TA miktarı, vitamin C değerlerine aşılı fide kullanımın önemli bir etkisi saptanmamıştır. Çalışmada biber çeşitlerinin her anaca uyumunun farklı olduğu saptanmıştır. Asi F1 çeşidi için DR341PX F1 ve Robusto F1 anaçları, Görkem çeşidinde ise DR341PX F1 anacı uygun anaç olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aşılı Fide, Anaç, Kalem, Verim, Kalite, *Capsicum annuum* L.

ABSTRACT

THE EFFECT OF GRAFTED SEEDLINGS ON PLANT GROWTH, YIELD AND FRUIT QUALITY OF PEPPERS (*Capsicum annuum* L. var. *longum* cvs “Asi F1” and “Görkem F1”) GROWN UNDER COVER

Aydın AYDOĞAN

Master Thesis, Department of Horticulture
Thesis Advisor: Assoc. Doç. Dr. Uğur ŞİRİN
2017, 81 pages

In Turkey, the use of grafted seedlings especially of the families *Solanaceae* and *Cucurbitaceae* is spreading as an effect of diseases and damage from abiotic stress factors and the soil. This research was conducted with the aim of determining the effects of the use of grafted seedlings and different rootstocks on the vegetative growth, yield and fruit quality of peppers (*Capsicum annuum* L. var. *longum*). It was performed under plastic tunnels during the growing periods of Autumn 2014 and Autumn 2015. The commercial pepper varieties “Asi F1” and “Görkem F1” were used as scion in the study, while three different rootstocks, “Scarface F1”, “DR341PX F1” and “Robusto F1” were used, as well as the varieties themselves. Plant length, stem thickness, fresh and dry weight of plants, LAI value, total yield, number of fruits, fruit dimensions and fruit dry weight were determined. It was found these values increased compared with the control group plants with DR341PX F1 and Robusto F1 rootstocks, on the other hand rootstock Scarface F1 decreased these values. The use of grafted seedlings had no significant effects on fruit characteristics (dry fruit weight, EC, pH and TA values of fruit juice, total soluble solids and vitamin C content). It was determined that DR341PX F1 and Robusto F1 were identified as suitable rootstocks for the Asi F1 variety, on the other hand DR341PX F1 was suitable rootstock for the Gorkem F1 variety.

Keywords: Grafted Seedlings, Rootstock, Scion, Yield, Quality, *Capsicum annuum* L.

ÖNSÖZ

Toprak kaynaklı patojenler ülkemizde sebze tarımı yapılan alanlarda her geçen gün verim ve kalitenin düşmesine sebep olmaktadır. Özellikle yetiştiriciliği yapılan domates, patlıcan, kavun ve karpuz gibi türlerde bu patojenlerin etkisi daha fazla görülmektedir. Bu türlerin yetiştirildiği alanlarda yaşanan sorunları çözmek amacı ile farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler içerisinde kullanımı her geçen gün artan aşılı fide kullanımı üreticiler tarafından önemli bir çözüm olarak görülmektedir. Aşılı fide kullanımının bu ürünlerde verim ve meyve kalitesine yönelik olarak önemli katkıları olduğu yapılan birçok çalışma ile ortaya konulmuştur. Solanaceae familyası içerisinde yer alan biber bitkisinin yetiştiriciliğinde de son yıllarda toprak kökenli hastalık etmenleri verim ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır. Bu çalışmada örtü altı koşullarında aşılı biber çeşitlerinde farklı anaçların bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada biber yetiştiriciliğinde aşılı fidenin kullanılabilir olduğu ve anaçlara bağlı olarak farklı etkilerin ortaya çıkabileceği görülmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgularının aşılı biber yetiştiriciliğine önemli katkılar yapacağı, çeşit/anaç kombinasyonlarının seçiminde dikkatli olunması gerektiği konusunda yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Çalışmamın her aşamasında bilgi ve deneyimleriyle katkı sunan başta danışmanım Doç. Dr. Uğur ŞİRİN'e, çalışmanın bütün analiz sürecinde yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Hakan ALTUNLU'ya ve yüksek lisan eğitimime başlamama vesile olan Prof. Dr. Ayşe GÜL'e teşekkür ederim.

Aydın AYDOĞAN

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
2.1. Biber Bitkisinde Aşılama Uygulamaları ile İlgili Çalışmalar	9
2.2. Solanaceae Familyasında Aşılama ile İlgili Çalışmalar	13
3. MATERYAL VE METOT.....	21
3.1. Materyal	21
3.1.1. Bitkisel Materyal.....	21
3.1.2. Yetiştirme Yeri.....	23
3.1.3. Yüksek Tünel İçi Toprak Özellikleri.....	25
3.1.4. Sulama Sistemi.....	25
3.1.5. Aşılama Yapılan Fide İşletmesi ve Aşılama Kullarılan Materyaller	26
3.2. Metod	27
3.2.1. Aşılı Fidelerin Üretimi	27
3.2.2. Yetiştirme Yerlerinin Hazırlanması	31
3.2.3. Fidelerin Dikilmesi.....	31
3.2.4. Bitkilere Uygulanan Bakım İşlemleri.....	34
3.2.4.1. Gübreleme ve sulama	34

3.2.4.2. Hastalık ve zararlı mücadelesi	35
3.2.4.3. Kültürel işlemler	35
3.2.4.4. Hasat işlemi	37
3.2.5. Denemede Yapılan Ölçüm ve Analizler	37
3.2.5.1. Yüksek tünel iklim ölçümleri	37
3.2.5.2. Bitki gelişimi ile ilgili ölçümler	39
3.2.5.3. Verim ile ilgili ölçümler	40
3.2.5.4. Meyve kalitesi ile ilgili ölçümler	41
3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi	42
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	44
4.1. Aşılama ve Aşı Başarı Bulguları	44
4.2. Bitki Gelişimi ile İlgili Bulgular	45
4.3. Verim ile İlgili Bulgular	58
4.4. Meyve Kalitesi ile İlgili Bulgular	65
5. SONUÇ	69
KAYNAKLAR	71
ÖZGEÇMİŞ	81

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

(IR)	Hastalıklara normal dayanım
C.	Cucurbita
EC	Electrical Conductivity (elektriksel iletkenlik)
FAO	Food and Agriculture Organization
Fol	Fusarium oxysporum f.sp. lactucae
g	Gram
l	Litre
LAI	Yaprak alanı indeksi
m	Metre
m ²	Metrekare
Ma	Meloidogyne arenaria
mg	Miligram
Mi	Meloidogyne incognita
Mj	Meloidogyne javanica
ml	Mililitre
pH	potential Hydrogen(Hidrojen potansiyeli)
S.	Solanum
SÇKM	Suda çözünür kuru madde miktarı
TA	Titre Edilebilir Asitlik
TŞÇKM	Toplam suda çözünür kuru madde miktarı
Tuik	Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Denemede kullanılan “Asi F1” çeşidinin görünümü.....	22
Şekil 3.2. Denemede kullanılan “Görkem F1” çeşidinin görünümü	22
Şekil 3.3. Yüksel tünelin önden kapı ve havalandırma girişinin görünümü	24
Şekil 3.4. Denemede kullanılan yüksek tünellerden birinin yandan görünümü.....	24
Şekil 3.5. Damla sulama sistemine ait lateral borularının bitkilerin yanına yerleştirilmesi	25
Şekil 3.6. Aşılı fide üretimi aşamasında kullanılan bazı alet ve ekipmanlar.....	26
Şekil 3.7. Aşılama büyüklüğüne ulaşmış anaç ve kalemler	29
Şekil 3.8. Aşılama aşamasında fidelerin 45 derece eğimle kesilmesi ve aşı aparatının yerleştirilmesi	29
Şekil 3.9. Aşılama aparatları yerleştirilmiş anaçların görünümü	30
Şekil 3.10. Aşılama işlemi gerçekleştirilmiş bitkinin görünümü	30
Şekil 3.11. Deneme planına göre dikimi yapılmış aşılı bir fidenin ve aşı yerinin görünümü	32
Şekil 3.12. Deneme planına göre 1.tekerrürdeki fide dikim şekli	33
Şekil 3.13. Deneme planına göre 2. tekerrür fide dikim şekli.....	33
Şekil 3.14. Deneme planına göre 3. tekerrür fide dikim şekli.....	34
Şekil 3.15. Budama işlemi yapılmış biber fidelerinin görünümü.....	36
Şekil 3.16. Denemede yetiştirilen askıya alınmış ve yan destek ipleri çekilmiş bitkilerin genel görünümü	36
Şekil 3.17. 2014-Sonbahar uygulama dönemi yüksek tünel sıcaklık değerleri.....	38
Şekil 3.18. 2014-Sonbahar uygulama dönemi yüksek tünel nem değerleri	38
Şekil 3.19. 2015-Sonbahar uygulama dönemi yüksek tünel sıcaklık değerleri.....	39
Şekil 3.20. 2015-Sonbahar uygulama dönemi yüksek tünel nem değerleri	39
Şekil 4.1. “Asi F1” çeşidinde aşı uygulaması sonucu kök gelişimi	49
Şekil 4.2. “Görkem F1” çeşidinde aşı uygulaması sonucu kök gelişimi.....	50

Şekil 4.3. Aşı noktasının kaynaşma gelişim durumu “Asi F1” çeşidi	56
Şekil 4.4. Aşı noktasının kaynaşma gelişim durumu “Görkem F1” çeşidi	57
Şekil 4.5. 2014-Sonbahar dönemi uygulamalara bağlı olarak “Asi F1” çeşidinde meyvelerin genel görünümü	63
Şekil 4.6. 2014-Sonbahar dönemi uygulamalara bağlı olarak “Görkem F1” çeşidinde meyvelerin genel görünümü.	64

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Ülkelere göre biber ihracat değerleri (2012 Yılı).....	2
Çizelge 1.2. Ülkelere göre biber ithalat değerleri (2012 Yılı).....	2
Çizelge 1.3. 2015 yılı itibari ile Türkiye’de üretilen fidelerin sebze türlerine göre oranları	3
Çizelge 1.4. Türkiye’de 2001-2015 yılları arasında aşılı fide üretim miktarlarındaki gelişmeler.....	3
Çizelge 1.5. 2015 yılında türlere göre üretilen aşılı fide miktarları	3
Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü araziye ait 2013 yılı toprak analiz raporu....	25
Çizelge 3.2. 2014- Sonbahar ve 2015- Sonbahar denemelerinde yapılan işlemler ve üretim takvimi	27
Çizelge 3.3. Denemede kullanılan anaçlar ve çeşitler ile oluşturulan aşısız ve aşılı fide uygulamaları.....	31
Çizelge 4.1. 2014-Sonbahar döneminde yapılan aşılamadaki aşı başarı oranları ..	45
Çizelge 4.2. 2015-Sonbahar döneminde yapılan aşılamadaki aşı başarı oranları ..	45
Çizelge 4.3. İlk çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün).....	46
Çizelge 4.4. 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar dönemlerindeki “Asi F1” çeşidinde bitki kök gelişimi.....	47
Çizelge 4.5. 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar dönemlerindeki “Görkem F1” çeşidinde bitki kök gelişimi.....	48
Çizelge 4.6. 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar dönemlerinde “ASİ F1” çeşidinde toprak üstü organlarının gelişimi.....	54
Çizelge 4.7. 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar dönemlerinde “Görkem F1” çeşidinde toprak üstü organlarının gelişimi.....	55
Çizelge 4.8. 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar döneminde “Asi F1” çeşidinde aşılı fide kullanımının verim üzerine etkisi.....	61
Çizelge 4.9. 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar döneminde “Görkem F1” çeşidinde aşılı fide kullanımının verim üzerine etkisi	62

Çizelge 4.10. 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar dönemleri uygulamalarının “Asi F1” çeşidinin meyve kalite özellikleri üzerine etkisi 67

Çizelge 4.11. 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar dönemleri uygulamalarının “Görkem F1” çeşidinin meyve kalite özellikleri üzerine etkisi 68



1. GİRİŞ

Biber (*Capsicum annuum* L.) *Solanaceae* familyasının önemli türlerinden bir tanesidir. Biber ılıman ekolojiler de tek yıllık, tropikal bölgelerde ise çok yıllık özellik gösterir. Yetiştiriciliği çok eski zamanlara dayanıp, M.Ö.7500 yılından beri insan beslenmesinde kullanılmaktadır (Bosland, 1996).

Biber Orta Amerika'dan Portekizliler tarafından Hindistan'a buradan Arap yarımadasına getirilmiş, daha sonra Bağdat ve Antakya üzerinden İstanbul'a gelmiş buradan da 1515-1662 yılları arasında Rusya, Venedik ve Orta Avrupa'ya yayılmıştır (Andrews, 1999). Bir başka araştırma bulgularına göre ise; biberin anavatanı Güney Amerika'dır. İlk defa Amerika'dan 1493 yılında İspanya'ya daha sonra, 1548 yılında İngiltere'ye ve 1578 yılında ise orta ve diğer Avrupa ülkelerine getirilmiştir. Güney Amerika ülkelerinde biber tarımının çok eskilerden beri yapıldığı düşünülmeyle birlikte özellikle Brezilya çeşitli biber tür ve formlarının genetik merkezidir. 16. yy içerisinde Osmanlı İmparatorluğu ile Orta Avrupa ülkeleri arasında kurulan sıkı ilişkiler sırasında biber İstanbul'a getirilmiş, daha sonra diğer bölgelerimize yayılmıştır (Vural ve ark., 2000)

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre, 2013 yılında, 1 milyon 933 bin hektar alanda, 31 milyon 131 bin 226 ton biber üretilmiştir. Çin, 15 milyon 800 bin ton ile dünya biber üretiminin yarısını karşılamaktadır. Bu ülkeyi; Meksika (2.294.400 ton), Türkiye (2.159.348 ton), Endonezya (1.726.382 ton), İspanya (999.600 ton), ABD (889.269 ton) ve Mısır (655.442 ton) takip etmektedir (FAO, 2013)

Dünya biber üretiminde üçüncü sırada bulunan Türkiye'nin ihracatı ise istenilen seviyelerde değildir. Dünya'da en fazla biber ihracatı yapan ülke Meksika olup 767.860 ton biber ihracatından yaklaşık 773 milyon 481 bin dolar gelir elde etmektedir. Ancak biber ihracatından en fazla kazancı ise Hollanda sağlamaktadır. (Çizelge 1.1). Hollanda, ithal ettiği biberleri re-export yöntemi ile Avrupa Birliği ülkelerine pazarlamakta ve önemli gelir sağlamaktadır. Biber ithalatında ise 1 milyar 069 milyon 779 bin dolarlık ithalat ile ABD ilk sırada yer almakta olup bunu Almanya, İngiltere, Fransa, Rusya, Hollanda ve Kanada izlemektedir (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.1. Ülkelere göre biber ihracat değerleri (2012 Yılı)

Ülkeler	Miktar (ton)	Değer (dolar)
Meksika	767.860	773.481.000
İspanya	531.448	827.031.000
Hollanda	462.554	1.106.804.000
İsrail	115.169	223.276.000
ABD	109.373	194.634.000
Kanada	107.518	254.331.000

Kaynak: FAO

Çizelge 1.2. Ülkelere göre biber ithalat değerleri (2012 Yılı)

Ülkeler	Miktar (ton)	Değer (dolar)
ABD	896.146	1.069.779.000
Almanya	362.288	799.180.000
İngiltere	169.620	371.671.000
Fransa	147.887	228.607.000
Rusya	142.757	231.800.000
Hollanda	135.391	228.893.000
Kanada	119.373	206.098.000

Kaynak: FAO

30.3 milyon tonluk (Tuik, 2016) sebze üretiminin gerçekleştirilmesi için günümüzde artık üreticilerimizin büyük çoğunluğu, fide kullanım avantajları ve fide üretim maliyetleri nedeni ile hazır fide kullanımına yönelmiştir. Türkiye’ de ilkbahar döneminde düşük ışık ve sıcaklık, sonbahar döneminde ise yüksek sıcaklıkların yanı sıra özellikle toprak kökenli hastalık etmenlerinin popülasyonlarının yüksek olması üretici koşullarında fide üretimini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle birçok sebze türünde üreticiler hazır fide kullanmayı tercih etmektedirler (Sevgican ve ark., 2000; Titiz, 2004).

Hazır fide sektörü 1990 yılından sonra başlamak üzere özellikle 2000’li yıllardan sonra hızlı bir şekilde büyük gelişme göstermiştir. Günümüzde yaklaşık 120 adet fide üretim firması tarafından yaklaşık 4 milyar adet fide üretimi gerçekleştirilmektedir. Çizelge1.3’te 2015 yılı itibariyle Türkiye’de üretilen fidelerin sebze türlerine göre dağılım oranları verilmiştir. Fide kullanımında yaşanan bazı sorunlar, toprak kaynaklı hastalık ve zararlılar, sebze yetiştiriciliğinde görülen birim alandaki verim ve kalite kayıpları aşılı fide kullanımını gündeme getirmiştir. Ticari olarak ilk 1998 yılında Antalya ilinde

başlayan aşılı sebze fidesi üretimi ilk yıllarda yavaş bir gelişme seyri gösterirken bugün hızla gelişen ve sürekli yenilenen bir sektör haline gelmiş ve bu sektörde bazı firmalar Avrupa ülkelerine aşılı fide ihraç etmeye başlamışlardır. 2015 yılı itibarıyla ülkemizde yaklaşık 31 adet fide firması tarafından yaklaşık 174 milyon adet aşılı fide üretimi yapılmaktadır. Çizelge 1.4'te Türkiye'de 2001-2015 yılları arasında aşılı fide üretim miktarlarındaki gelişmeler, Çizelge 1.5'te ise 2015 yılında türlere göre üretilen aşılı fide miktarları ve oranları verilmiştir.

Çizelge 1.3. 2015 yılı itibarı ile Türkiye'de üretilen fidelerin sebze türlerine göre oranları

Sebze türü	Oran (%)
Domates	46,00
Biber	10,90
Hıyar	4,90
Patlıcan	3,40
Kavun	2,60
Karpuz	5,00
Diğerleri	27,50

Kaynak: Anonim, 2016

Çizelge 1.4. Türkiye'de 2001-2015 yılları arasında aşılı fide üretim miktarlarındaki gelişmeler

Yıllar	Üretici sayısı	Üretim (adet)
2001	3	250.000
2005	8	20.000.000
2010	22	70.000.000
2015	31	174.144.863

Kaynak: Anonim, 2016

Çizelge 1.5. 2015 yılında türlere göre üretilen aşılı fide miktarları

Sebze Türleri	Üretilen Miktar (adet)	Oran (%)
Domates	74.053.360	42.5
Karpuz	77.467.104	44.5
Patlıcan	13.054.859	7.5
Hıyar	9.231.448	5.3
Biber ve kavun	338.092	0.2
TOPLAM	174.144.863	100.00

Kaynak: Anonim, 2016

Sebzecilikte aşılı fide uygulamaları, tarım alanları sınırlı ve bitki rotasyonu imkanı olmayan, nüfusu yoğun Japonya, Kore, Çin gibi ülkelerde başlamış; daha sonra bazı Avrupa ve Asya ülkelerinde de gelişmiştir. *Fusarium solgunluğu* sebebiyle Kore ve Japonya’da verim azalmasının önüne geçmek için 20.yüzyılın ilk çeyreğinde (1927) karpuzun (*Citrullus lanatus* L.) su kabağı (*Lagenaria siceraria* L.) üzerine aşılması Astiha tarafından bir bilimsel çalışmada uygulanmış ve başarılı olmuştur. Bugün dünyanın birçok bölgesinde (Japonya, Kore, İtalya, İspanya, Yunanistan, Fransa ve Fas gibi) sebze üretiminde aşılı fide kullanımı yaygın hale gelmiştir (Edelstein, 2004).

Ülkemizde yetiştirilen sebzeler serin iklim ve sıcak iklim sebzeleri şeklinde sınıflandırılmaktadır. Özellikle sıcak iklim sebzeleri arasında yer alan domates, karpuz, biber, patlıcan, hıyar gibi türlerde fide kullanımı yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Biberin Türkiye’ de yaklaşık 2,1 milyon ton olan üretiminin yaklaşık 528.000 tonu örtü altında gerçekleştirilmektedir (Tuik, 2014). Bu üretimin gerçekleştirilebilmesi için de yaklaşık olarak 400 milyon adet biber fidesi kullanımı söz konusudur (Anonim, 2016)

Sebze yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlılara dayanıklı, yüksek verim ve kaliteli ürün veren yeni çeşitlerin geliştirilebilmesi bitki ıslahı yöntemleri ile yapılmaktadır (Kalloo ve Bergh, 1993). Ancak biyotik ve abiyotik olumsuz koşullara karşı dayanıklılık sağlanması bitki ıslahı yöntemi ile düşük düzeyde kaldığı ve ıslah çalışmalarının uzun yıllar sürmesi nedeni ile bu yöntem tam olarak başarı sağlayamamaktadır (Flowers, 2004). Toprak kökenli hastalık ve zararlılara dayanıklılık ya da tolerans bitkilerde aşılama yönteminin kullanılması ile mümkün olmaktadır (Estan ve ark., 2005).

Biyotik ve abiyotik stres faktörleri nedeniyle domates, patlıcan, karpuz ve kavun gibi sebzelerin yetiştiriciliğinde aşılı fide kullanımı oldukça yaygındır; fakat aynı faktörler veya benzer faktörler biber yetiştiriciliğinde de görülmesine rağmen biber yetiştiriciliğinde aşılı fide kullanımı yaygınlaşmamıştır. Biber yetiştiriciliğinde aşılı fide kullanılmamasının sebepleri arasında aşılama başarı oranının düşük olması, uygun anaç yetersizliği, aşılı fide kullanımının diğer sebze bitkilerinde olduğu gibi ekonomik olmaması ve aşı sonrası bitki gelişiminde beklenen ilerlemenin elde edilmemesi gibi sorunlar belirtilmekle beraber, aşıda başarı oranı son yıllarda her geçen gün artmaktadır. Bütün dünyada olduğu gibi Türkiye’de de biber yetiştiriciliğini etkileyen toprak kökenli (*Verticillium* spp., *Fusarium* spp.,

kök mantarı vb) önemli hastalık ve nematod gibi zararlı sorunları mevcuttur. Bu sorunların çözümünde başvurulabilecek önlemlerin biri de aşılı fide kullanılmasıdır (Aydın, 2006)

Aşılı fide kullanılması birçok nedenleri ve yararları vardır. Bu nedenlerin başında aşılama kullanılan anaçlarla sebzelerin bazı toprak kökenli hastalıklar ve nematod zararına karşı dayanımı veya toleransının artırılabilmesi gelir. Bu da hastalık ve zararlılar ile mücadelede daha az kimyasal kullanılması sağlar (Ioannou, 2001; Edelstein, 2004). Aşılı fide kullanımı ile aynı toprağın üst üste aynı türün üretimi için kullanılmasının getirdiği olumsuzlukların önüne geçilebilir. Rotasyon ihtiyacı ortadan kalkar ve aynı toprakta tekrar aynı türün yetiştiriciliği yapılabilir ki örtü altında monokültür uygulamaları verim ve kalite kayıplarının temel nedenlerinden biridir. Ayrıca, aşılı fide ile verim ve kalitenin artırılması, birim alanda daha az fide kullanılması, kullanılan anaçlarla ekonomik hasat döneminin uzatılması mümkündür (Edelstein ve ark. 1999; Yetişir, 2001).

Aşılı fide kullanımının bir diğer nedeni ise, aşılı bitkilerde çiçeklenmenin daha erken görülebmesidir (Çimen, 2007). Aşılama ile abiyotik yani yüksek ya da düşük sıcaklıklar gibi stres koşullarına tolerans sağlanabilmesi (Rivero ve ark., 2003; Abdelmaged ve ark., 2004), aşılı fidelerde anacın güçlü kök sistemi sayesinde su ve bitki besin maddelerinden daha etkin yararlanması (Yetişir, 2001), anaçların aşırı toprak nemine dayanıklı olma özelliğinden yararlanılması (Zerki ve Persons, 1992) da diğer avantajlar olarak sayılabilir. Bununla birlikte, tuz stresine dayanıklı anaçların kullanılması tuzluluk problemi olan toprakların sebze yetiştiriciliğinde kullanılmasına olanak sağlar (Rivero ve ark., 2003; Chen ve ark., 2006).

Günümüzde başarılı bir sebze yetiştiriciliğinin uygun çeşit, sağlıklı tohum seçimi, anaç ve çeşit kombinasyonunun iyi seçilmesi ve yüksek kaliteli fide üretimine bağlı olduğu artık bilinen bir gerçektir. Bu doğrultuda anaç ve çeşit kombinasyonunun iyi seçilebilmesi için, farklı aşı yöntemleri (Vuruşkan, 1989), anaç özellikleri (Karaağaç, 2013; Söylemez, 2014), anaç/çeşit kombinasyonları (Çeliktöpus, 2014), uyuşma durumları (Yetişir, 2001; Yarşı, 2003) üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Elbette doğru anaç/kalem kombinasyonu aşı başarısını etkileyen en önemli unsurların başında gelmektedir. Bu nedenle anaçların özelliklerinin belirlenmesi, çeşitlerle uyum performanslarının incelenmesi büyük önem taşımaktadır.

Biber dışında yetiştiriciliği yapılan kavun (Cohen ve ark., 2002), karpuz (Miguel ve ark., 2004), patlıcan (Romano ve Paratore, 2001) gibi sebzelerin yetiştiriciliğinde karşılaşılan sorunların çözümünde aşılı fide kullanımı önemli katkılar sunmaktadır. *Solanaceae* familyasının önemli bir türü olan domateste aşılı fide ve anaçlar ile ilgili çalışmalar (Dizdaroğlu, 1985; Vuruşkan, 1989) yapılmış olmakla beraber bu familyanın bir diğer türü olan biber üzerinde yeterli miktarda çalışma yapılmadığı görülmüştür. Biberde aşılama uygun anaçların bulunmaması, uyumsuzluk sorunlarının ortaya çıkması ve biber yetiştiriciliğinde kullanılan birçok çeşidin toprak kökenli hastalıklara dayanıklı olması aşılı fideye olan talebi ve yapılan araştırma sayısını düşürmüştür (Johkan ve ark., 2008). Ancak, bu durum toprak kökenli hastalıkların mücadelesinde bitkinin kök direncinin zayıf kalması ve yeni hastalık ırklarının ortaya çıkması sonucu değişmektedir (Oda, 2008). Biber yetiştiriciliğinde *Meloidogyne javanica*, *Fusarium solani* (Kepenekçi ve ark., 2009), *Phytophthora* (Santos ve Goto, 2004; Ozan ve Aşkın, 2006) önemli toprak kökenli hastalıklar olup, bu hastalıkların bitki gelişimini, verim ve meyve kalitesi üzerine olumsuz etkileri bulunmaktadır. Biber yetiştiriciliğinde yürütülen bazı çalışmalarda (Colla ve ark., 2006; Black, 2002) aşılı fide kullanımının bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine olumlu katkılar sunabileceği görülmüştür. Bu çalışma hastalık etmenlerinin etkisine bakılmaksızın örtü altı koşullarında yetiştirilen “Asi F1” ve “Görkem F1” aşılı biber çeşitlerinde farklı anaçların bitki gelişimi, verim ve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacı ile ele alınmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Aşılı fide kullanımının birçok avantajı çalışmalar sonucu ortaya konmuş olmasına rağmen Türkiye’de kullanımı oldukça yenidir. Ticari olarak ilk 1998 yılında Antalya ilinde başlayan aşılı sebze fidesi üretimi ilk yıllarda yavaş bir gelişme seyri gösterirken bugün hızla gelişen ve sürekli yenilenen bir sektör haline gelmiş ve bu sektörde bazı firmalar Avrupa ülkelerine aşılı fide ihraç etmeye başlamışlardır. Bu hızlı gelişimin en büyük nedeni gerek açıkta gerek örtü altında fide kullanım alışkanlıklarının giderek artması ve dolayısıyla aşılı fideye olan talep artışıdır.

Örtü altında, üretimi yapılan sebze türleri içerisinde %48.5’lik üretim payı ile domates ilk sırayı almakta; bunu hıyar (%18.6), karpuz (%14.6), biber (%6.7), patlıcan (%3.7) izlemektedir (Anonim, 2014). Bu türlerden özellikle domates ve karpuzda aşılı fide kullanımı oldukça önemli miktarda artış göstermiştir. Bu artışa paralel olarak fide üretim işletmeleri de günümüzde başta karpuz ve domates olmak üzere patlıcan, biber, kavun ve hıyar türlerinde aşılı fide üretimini arttırmışlardır. 2001 yılında üretim miktarı 250.000 adet iken 2010 yılı itibari ile bu sayı yaklaşık olarak 70.000.000 adete, 2015 itibari ile yaklaşık olarak 174.000.000 adete ulaşmıştır (Anonim, 2016).

Sebzecilikte aşılı fide uygulamaları Türkiye’de yeni başlamış olsa da Dünyada özellikle tarım alanları sınırlı ve bitki rotasyonu imkanı olmayan, nüfusu yoğun Japonya, Kore, Çin gibi ülkelerde başlamış; daha sonra bazı Avrupa ve Asya ülkelerinde de gelişmiştir. *Fusarium* solgunluğu sebebiyle Kore ve Japonya’da verim azalmasının önüne geçmek için 20. yüzyılın ilk çeyreğinde (1927) karpuzun (*Citrullus lanatus* ssp.) su kabağı (*Lagenaria siceraria* ssp.) üzerine aşılınması Astiha tarafından bir bilimsel çalışmada uygulanmış ve başarılı olmuştur (Oda, 2008). Bugün dünyanın birçok bölgesinde (Japonya, Kore, İtalya, İspanya, Yunanistan, Fransa ve Fas gibi) sebze üretiminde aşılı fide kullanımı yaygın hale gelmiştir. 2000 yılı verilerine göre Kore’de açıkta ve tünel altına yapılan karpuz yetiştiriciliğinin % 90’ı, hıyar yetiştiriciliğinin % 42’si, kavun yetiştiriciliğinin % 83’ü, serada yapılan karpuz yetiştiriciliğinin % 98’i hıyar yetiştiriciliğinin % 95’i, kavun yetiştiriciliğinin % 95’i, domates üretiminin % 5’i, patlıcan yetiştiriciliğinin % 2’si ve biber üretiminin % 5’i aşılı fide kullanımı ile yapılmaktadır. Dünyada 2000’li yıllarda Kore’de olduğu gibi Japonya, Yunanistan, İspanya gibi farklı

ülkelerde de aşılı fide kullanımı yaygındır (Traka-Mavrona ve ark., 2000; Yetiştir, 2001).

Aşı ile fide üretim konusunda bilimsel çalışmalar da önem kazanmaya başlamış ve özellikle domates konusunda aşılı fide ve anaçlar ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Özellikle *Cucurbitaceae* ve *Solanaceae* familyalarındaki sebze türlerinde dayanıklı anaçların toprak kaynaklı hastalıkları kontrol altında tutmak için kullanımı önem taşımaktadır (Dizdaroğlu, 1985; Vuruşkan, 1989; Öztekin, 2009).

Aşılamanın geçmişten günümüze kadar birçok tanımı yapılmıştır. Bu bağlamda Yetiştir (2001) tarafından yapılan tanımlamada aşılama; benzer dokusal özelliklere sahip ve çoğunlukla aynı bitki familyasının üyesi olan iki bitkiden birinin kök ve kotiledon yapraklara kadar olan gövdesinin ve ikinci bitkinin genellikle kotiledon yaprakları üstündeki bölümünün uygun şartlarda birleştirilip kaynaştırılması sonucu tek bir bitki gibi büyümesinin sağlandığı çoğaltma şekli olarak tanımlanmıştır.

Birçok sebze türünde, özellikle örtü altı yetiştiriciliğindeki monokültür tarım uygulamaları toprak kaynaklı hastalık etmenlerinin artmasına neden olmaktadır. Bu hastalık etmenleri funguslar, virüsler, bakteriler, toprak patojenleri ve zararlılar özellikle nematodlar yetiştiricilik döneminde önemli verim ve kalite kaybına neden olmaktadır. Bu etmenler, bitki kök bölgesinde zararlar, vejetatif aksamda ise boy kısılması, yetersiz ve kalitesiz meyve tutumu, zayıf gövde gelişimi ve solgunluk gibi zararlar oluşturmaktadırlar. Bitki kök bölgesinde ortaya çıkan bir sorun bitki gelişimini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle kök bölgesinde zarar oluşturabilecek bir etmen için önceden tedbir almak gerekmektedir. Alınacak tedbirlerin başında solarisasyon uygulaması ve toprak ilaçlaması ile yapılmaktadır. Özellikle örtü altı üretimin başından beri tarım alanlarında sterilizasyon için metil bromid uygulaması ve farklı kimyasal maddelerin kullanımı ile çevreye ve insan sağlığına önemli tehdit oluşturmuş ve bu nedenle çoğu kimyasal maddenin kullanımı sterilizasyon için yasaklanmıştır. Yetiştiricilikte zamanla solarisasyonun da tek başına toprak patojenleri ile mücadelede yetersiz kalması ile hastalık dayanımı yüksek çeşitler veya dayanıklı anaçlar kullanımı önem kazanmaya başlamıştır. Hastalık dayanımı yetersiz olan çeşitler için aşılama yöntemi tercih edilmeye başlamıştır. Özellikle *F. oxysporum f. sp.*, *V.dahliae*, *Rolstonia solanacearum* ve *Meloidogyne spp.* mücaadelesinde anaç kullanımı ile önemli

başarılar elde edilmiştir. Anaçların bu dayanıklılığı sağlamasında hastalık ile mücadelede kök bölgesinde salgıladıkları salgıların kaleme geçmesi ile mümkün olmaktadır (Biles ve ark., 1989; Lee, 1994; Gül ve ark., 1998; Ruiz and Romero, 1999; Yetişir, 2001; Cohen ve ark., 2002; Fernandez-Garcia ve ark., 2002; Rivero ve ark., 2003; Miguel ve ark., 2004; Khah, 2005; Estan ve ark., 2005; Yarşı ve Sarı, 2006;).

Sebze bitkilerinde geçmişten günümüze kadar araştırmacılar tarafından aşılamanın avantajlarını farklı bitkiler ve hastalıklar üzerinde görebilmek için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları yapılma amaçlarına göre alt başlıklar halinde sunulmuştur.

2.1. Biber Bitkisinde Aşılama Uygulamaları ile İlgili Çalışmalar

Biber bitkisinde çimlenme döneminde ilk önce kazık kök oluşup, bitki 3-5 cm büyüdükten sonra ise kök boğazına yakın yerden yan kökler oluşur (Aybak, 2002). Abiyotik ve biyotik etmenler bitki gelişim döneminde kök gelişimini önemli ölçüde sınırlar (Biles ve ark., 1989). Biber yetiştiriciliğinde de kavun, karpuz, patlıcan ve domates yetiştiriciliğinde görülen *Meloidogyne javanica*, *Fusarium solani* (Kepenekçi ve ark., 2009), *Phytophthora* (Santos ve Goto, 2004; Ozan ve Aşkın, 2006) gibi önemli toprak kökenli hastalıklar olup, bu hastalıkların bitki gelişimini, verim ve meyve kalitesi üzerine olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bu sorunların çözümünde methly bromid ile toprak dezenfeksiyonu, dayanıklı biber çeşitleri kullanımı ve toprağa mikoriza uygulamaları gibi farklı yöntemler üzerinde çalışılmıştır.

Biber yetiştiriciliğinde yürütülen bazı çalışmalarda ise (Black, 2002; Colla ve ark., 2006) aşılı fide kullanımının hastalıklara karşı kullanılabileceğinin yanı sıra bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine olumlu katkılar sunabileceği görülmüştür.

Doğal tuzlu topraklarda ve kullanılan kimyasalların oluşturmuş olduğu tuzlu topraklarda üretimin yapılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için aşılı fide kullanımının ve bitkilerin yüksek tuz konsantrasyonunda besin elementi alımına aşılamanın etkisinin belirlenmesi üzerine yürütülen bir çalışmada biber bitkisi materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada yüksek tuz konsantrasyonuna hassas iki çeşit 'Kataguruma' anacına aşılansmıştır. Çalışma sonunda aşılı bitkiler

gelişme gösterirken, aşısız kontrol grubu çeşitleri gelişme gösterememiştir. Araştırmacılar hem biber anaçlarının tuz konsantrasyonuna karşı dayanıklılık gösterdiğini, hem de tuzlu ortamlarda gelişen bitkilerin, meyvelerinin küçük ve bitkinin vejetatif olarak gelişiminin zayıf kaldığını, yaprakta azot miktarının ve bitkinin klorofil miktarının aşısız bitkilere oranla yüksek olduğunu belirtmişlerdir (Chung ve Choi 2002).

Aşılı biber yetiştiriciliğinin hem olumlu yanlarını hem de anaç ve çeşit kombinasyonunun iyi seçilmesinin önemini ortaya koymaya yönelik olarak Oka ve ark.. (2004) tarafından bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada *Capsicum* cinsine ait değişik biber tür ve çeşitlerinin *Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita*'ya karşı verdikleri tepkilere ve aşı uyuşmasına bakılmıştır. Çalışmada anaçların ticari çeşitlerle aşılandığında iyi bir uyum gösterdiği, aşı uyuşmasının iyi olmadığı uygulamalarda ise verimin düştüğü sonucu bulunmuştur. Toprak patojenleri ile bulaşık olmayan topraklarda aşılı bitkilerin verimlerinin aşısız bitkilerden daha düşük olduğu, bulaşık topraklarda ise aşılı bitkilerin verimlerinin aşısız bitkilerden çok daha fazla olduğu görülmüştür. Araştırmacılar elde ettikleri sonuçlara göre dayanıklı anaç kullanılmasının nematodlarla mücadelede çözüm olabileceğini belirtmelerine rağmen aşılı fide kullanımında, aşılı fide maliyetini önemli bir problem olarak görmüşlerdir.

Aşılamanın toprak kökenli hastalıkların çözümünde alternatif olabileceğine yönelik olarak yapılan çalışmalardan bir tanesi de Ros ve ark. (2004), tarafından yapılmıştır. Çalışmada biber yetiştiriciliğinde karşılaşılan toprak kökenli hastalık ve zararlı etmenlerin çözümünde kullanılan toprak dezenfeksiyonuna ve metil bromid uygulamasına aşılama uygulamasının çözüm olup olmayacağının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada aşılı biber bitkileri *P. capsici* ve *M. incognita*'dan etkilenmemiştir.

Santos ve Goto (2004) tarafından biber yetiştiriciliğinde yapılan bir başka çalışmada ise *Pythophthora* solgunluğuna karşı dayanıklı biber anacı üzerine hassas ticari çeşitler aşılanmıştır. Aşılama yarma aşı yöntemi ile yapılmıştır. Aşı uyuşmasında anaçların etkisi olmaz iken, uyuşma tüm kombinasyonlarda yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Çalışma sonunda elde edilen verilerin istatistikî değerlendirilmesi sonucu, aşılamanın örtü altı biber yetiştiriciliğinde *Pythophthora* solgunluğuna karşı başarılı bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir.

Colla ve ark., (2008) tarafından sera koşullarında aşılama uygulamasının biber verimi ve kalitesine etkisini belirlemek amacı ile bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmada iki hibrit çeşit (Edo ve Lux) beş ticari anaç üzerine (Snooker, Tresor, RX360, DR08801 ve 97.0.9001) aşılanmıştır. Edo ve Lux çeşidinde aşıli bitkilerin meyveleri sırasıyla % 29 ve % 28 oranında kontrol grubu olan aşısız bitkilere göre daha uzun bulunmuştur. Pazarlanamaz verim, pazarlanabilir verim, meyve ağırlığı ve meyve şekli itibariyle aşılanmanın % 22-46 oranında pozitif etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Her iki çeşit içinde pazarlanabilir verimdeki farkın meyve sayısında değil meyvenin ağırlığından kaynaklandığı saptanmıştır.

Bir başka çalışmada ise Kocaeli ili Kandıra ilçesinde geleneksel yerli sivri biber yetiştiriciliğinde aşıli fide üretiminin yaygınlaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada ilk olarak *Solanum melongena* L.'nin Kandıra Biber çeşidine anaç olarak kullanılma imkânı araştırılmış, aşı uyuşması sağlanamamış ve yeterli düzeyde aşıli bitki elde edilememiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde ise Kandıra Biber çeşidinin kendine aşılanmasında salisilik asidin etkisi araştırılmıştır. Kandıra Biberi 4 ve 8 gerçek yapraklı safhada kendi üzerine eğik aşılama yöntemiyle aşılanmış ve aşıli bitkiler üzerine salisilik asit OmM (kontrol), 1 mM ve 2 mM olmak üzere 3 farklı dozda uygulanmıştır. Çalışmada aşı tutma oranı, bitki boyu, taze ağırlık, kuru ağırlık, kalemde dökülen yaprak sayısı ile ilgili gözlemler yapılmıştır. Deneme sonucunda en yüksek aşı tutma oranı 1 mM seviyesinde, en düşük aşı tutma oranı ise 2 mM seviyesinde salisilik asit uygulanan bitkilerde görülmüştür. Bitki boyları arasındaki fark incelendiğinde ise salisilik asit kullanımının bitki boyunu olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Taze ağırlık üzerine ise salisilik asidin etkili olmadığı izlenmiştir. Bitki kuru ağırlık ölçümünde, en yüksek kuru ağırlık oranı 2mM seviyesinde salisilik asit uygulanan kombinasyonlarda saptanmıştır. Çalışmanın üçüncü kısmında ise aşılanmanın verim özelliklerine etkisi incelenmiştir. Çalışma da toplam verim, bitki başına meyve sayısı ve dekara verim incelenmiştir. En yüksek toplam verim, bitki başına meyve sayısı ve dekara verim ticari anaç üzerine Kandıra Biber çeşidinin aşılanmasıyla elde edilen bitkilerde görülmüştür (Tuğ, 2011).

Aşıli fide kullanımının erkenciliğe etkilerini inceleyen bir çalışmada, çeşit ve anaçlara ait tohumlar 3 farklı zamanda ekilmiştir. Bölgeye has bir biber çeşidi olan Kandıra, ticari anaç olan Scarface F1'e, ticari biber çeşidi olan Mert F1'e ve kendi üzerine eğik aşı yöntemi ile aşılanmıştır. Aşı tutma ve yaprak dökme oranı yanında, dikime hazır fidelerin çeşitli özellikleri ve hasat sonu itibari ile de

erkencilik, verim ve meyve kalitesi ile ilgili ölçüm ve değerlendirmeler yapılmıştır. Uygulamalarda aşı tutma ve yaprak dökülme oranları arasındaki farklar istatistikî bakımdan anlamlı bulunmamıştır. Hasat sonu itibarı ile değerlendirilen kriterlerde ekim zamanının etkisi, erkenci meyve verimi hariç, istatistikî olarak önemli bulunmamıştır. Aşı kombinasyonlarının verim üzerine etkisi önemli bulunmuş ve Scarface F1 anacı üzerine aşıl原因an Kandıra çeşidinden diğer aşı kombinasyonlarına göre daha yüksek toplam verim elde edilmiştir. Ancak, erkenci ve pazarlanabilir verim bakımından aşıl原因mayan bitkilere göre bir üstünlük sağlanamamıştır. Kandıranın çeşidinin kendi üzerine aşıl原因ması durumunda elde edilen değerlerin aşıl原因mayan bitkilerden bile düşük olduğu görülmüştür. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; uygun anaç seçimi ile Kandıra biberinin verimi üzerine olumlu etki sağlanabileceği, bu amaçla bu biber çeşidine uygun anaçların belirlenmesi ve aşılı fide kullanımının maliyetleri, diğer tarımsal sonuçları ve kazanımları ile ilgili yeni araştırmaların yapılmasına gerek olduğu söylenmiştir (Türkmenoğlu, 2014).

Biber yetiştiriciliğinde aşılı fide kullanılabilmesi için, farklı anaç genotiplerinin belirlenmesine yönelik son çalışmalardan bir tanesi Arpacı ve ark. (2015), tarafından yürütülmüştür. Çalışmada Perennial, PBC 178, KM2-11, Criollo de Morelos 334 ve KM12 genotiplerinin kendi aralarındaki melezlenmeleri ile oluşturulan dayanıklı hatların üzerine Balo F1 çeşidi aşıl原因mıştır. Çalışmada fide dönemindeki bitkisel özellikler ve üretimde verim özellikleri incelenmiştir. Ayrıca üretimde *P. capsici* ile bulaştırılan bitkilerin hastalanma oranları da kaydedilmiştir. Çalışmada KM211×178-102 anacı ile aşılı bitkiler 4658 kg da⁻¹ ile en yüksek verim değerini göstermiş ve bu bitkiler sadece % 43,60 oranında hastalanmıştır. Aşıl原因mamış Balo F1 çeşidi ise 3995 kg da⁻¹ verim değerine ulaşmış, açık alanda etmen ile bulaştırılan bitkilerin tamamı hastalanmıştır. Criollo de Morelos 334 üzerine aşıl原因anan Balo F1 çeşidinden 3839 kg da⁻¹ verim elde edilmiş ve bitkiler yalnızca % 0,26 oranında hastalanmıştır. Çalışmada kalem kalınlığı - anaç kalınlığı, kök ağırlığı - meyve ağırlığı, arasında pozitif yönde ilişki saptanmıştır. Anaç kalınlığı - meyve ağırlığı, kalem kalınlığı - meyve ağırlığı, kök ağırlığı - anaç kalınlığı, kök ağırlığı - yaprak sayısı arasında ise negatif yönde ilişkiler saptanmıştır.

2.2. *Solanaceae* Familyasında Aşılama ile İlgili Çalışmalar

Sebzelerde aşı uygulamaları sonucunda uyuşan ile uyuşmayan bitkilerdeki iletim demetleri oluşumu ve peroksidaz aktivitesini karşılaştırmak için yürütülen araştırmada, domates ile uyuşan “Doux des Landes” ve uyuşmayan “Yellowonder” ve “Floridae” anaçları, kontrol olarak kullanılan domates x domates aşı kombinasyonu ile karşılaştırılmıştır. Aşılamadan itibaren 10 gün içinde, uyuşan anaçlar ve kontrol kombinasyonlarında köprü kambiyumlarının ve iletim demeti halkasının kurulduğu, uyuşmayan kombinasyonda ise böyle bir bağlantının ya hiç kurulmadığı ya da çok zayıf olduğu görülmüştür. Aşılamanın peroksidaz aktivitesine etkisinde bakıldığında ise, peroksidaz aktivitesinin uyuşan kombinasyonlarda çok az olduğu ve zamana bağlı olarak azaldığı, uyuşmayan kombinasyonlarda ise peroksidaz aktivitesinin arttığı ve aktivitenin birkaç hafta devam ettiği yapılan çalışma sonucunda belirtilmiştir. (Deloire ve Hebant, 1981).

Vuruşkan (1989), tarafından Prelane F1 ve Balurio F1 patlıcan çeşitlerinde yapılan bir çalışmada, aşılı bitkilerin verim değerlerinin daha yüksek olduğu, en yüksek verimin değerinin her iki çeşitte de “Dario F1” anacının kullanıldığı uygulamalardan alındığı bildirilmiştir. Aşısız bitkilerde bitki başına verim 1126 g iken “Prelane”/”Dario” kombinasyonunda 1881 g/bitki, “Balurio” / “Dario” kombinasyonunda 1841 g/bitki olarak elde edilmiştir.

Oda ve ark., (1996) tarafından örtü altında yapılan bir çalışmada, Hawaii 7998 domates anacı ile Akanasu patlıcan anacı üzerine aşıl原因an domates bitkisinde vejetatif ve generatif gelişme ve meyvelerin şeker içeriğide incelenmiştir. Patlıcan anacının kullanıldığı aşı uygulamalarının, kendine aşıl原因an domates bitkilerine göre daha zayıf vejetatif gelişme gösterdiği ve meyve verimin de düşük olduğu gözlemine ulaşılmıştır. Aynı çalışmada patlıcan anacı üzerine aşıl原因mış domates bitkilerinin meyvelerinde çiçek burnu çürüklüğü saptanmış ve meyve su seviyesinin düşük olduğu gözlenmiştir. Domates anacı üzerine aşılı bitkilerin yaprak klorofil, kuru madde ve meyvede şeker içeriğinin patlıcan anacı üzerine aşıl原因mış domates bitkilerine göre daha yüksek olduğu gözlemine ulaşılmıştır.

Aşılı bitki yetiştirmede anaç ve kalem arasında aşı başarısını belirlemeyi hedefleyen araştırmacılar kalem olarak patlıcan, domates ve biber türlerini, anaç olarak da *Solanum torvum*, *Solanum integrifolium*, *S. integrifolium* x *S. melongena* melezi ve ‘Kou-Zu No 1’ anaçlarını kullanmışlardır. Çalışma sonucunda

araştırmacılar anaçların patlıcan ve domates bitkileriyle aşılannmalarında herhangi bir uyum sorununun olmadığını, fakat anaçların biber ile aşılandığında uyum sorunun olduğunu ve bununla aşı tutma yüzdesini düşürdüğü sonucuna ulaşmışlardır. Aynı çalışmada aşı tutma başarısının yüksek olması için anaç yaşının 4-6 hafta ve gövde çapının da 2.0-3.0 mm olmasının ideal olacağını belirtilmiştir (Wu ve Lin, 1998).

Rashid ve ark., (2000) aşıllı ve aşısız bitkilerde bakteriyel solgunluk hastalığını karşılaştıran *S. torvum* ve *S. sisymbriifolium* anaçları üzerine 2 domates çeşidi (Bari Tomato 4 ve Bari Tomato 5) ve 3 patlıcan çeşidi (Sufalo, Signath ve Utara) kullanmışlardır. Araştırmacılara göre aşıllı bitkilerin tamamında bakteriyel solgunluk görülmemiştir. Ancak çalışmada kontrol bitkileri olarak kullanılan domates bitkilerinde % 16,7-25 oranında, patlıcanda ise % 44-100 oranında bakteriyel solgunluk hastalığı görülmüştür.

Romano ve Paratore (2001), tarafından meyve verimi ve kalitesi üzerine aşılamanın etkisini araştırmak için yürütülen bir çalışmada, Beafort, Energy ve Heman domates anaçları üzerine domates ve patlıcan bitkileri aşılanmıştır. Kontrol bitkileri olarak domates ve patlıcan bitkileri kendi üzerlerine aşılanmıştır. Bitkiler fumigasyon uygulanmış toprakta yetiştirilmiş, verim değerleri her iki türde de uygulamalar arasında benzerlik göstermiştir. Aşılamada kendi üzerine aşıllı Rita/Rita kombinasyonunda verim değeri aşısız uygulamasına göre daha düşük çıkmıştır. Energy anacı patlıcanda verimi düşürmüş, Beafort anacı ise domates de verimi arttırmıştır. Domateste verimle ilgili farklılıkların çıkmasının en büyük etkeni meyve sayısının artması değil meyve büyüklüğünün artmış olmasıdır. Beafort güçlü bir anaç olarak aşılandığı kalemelerin, gelişimini ve yeşil aksamın kuru ağırlığını arttırmıştır. Energy anacı ise kalem olarak kullanılan patlıcanların kuru ağırlığını önemli düzeyde etkilememiştir. Araştırmacıların bulgularına göre aşılama verim ve meyve özelliklerini pozitif yönde etkilemiştir.

Domates bitkisinde bakteriyel solgunluğa karşı anaç olarak *Solanum incanum*, *S. inducum* sub sp. *distichum*, *S. macrocarpon*, *S. camphylocanthum* kullanılmıştır. *S. incanum* ve *S. camphylocanthum* diğer anaçlara göre bakteriyel solgunluğa en dayanıksız anaçlar olarak bulunmuştur. Meyve kalitesi ise laboratuvar analizleri ve duyuşal analizler olarak iki şekilde değerlendirilmiştir. Laboratuvar analizlerinde anaçların meyve pH'sı üzerine istatistikî bir etkisi bulunmaz iken, meyve suyunda briks değerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Meyve kalitesini belirlemek için yapılan duyuşal testlerde ise *S. macrocarpon* anacı üzerine aşıllı bitkilerde tat,

lezzet ve meyvenin bütününde % 83' ile en yüksek değeri alırken bu değer *S. incanum* anacında % 8'de kalmıştır (Magambo ve ark., 2002).

Sufala F1, Singnath F1 ve Kazla F1 patlıcan çeşitleri ve 6 adet yabani *Solanum* anacı kullanılarak patlıcanda nematoda dayanıklı anaçların belirlenmesine ve anaçların verime etkisinin incelenmesine yönelik bir araştırma yürütülmüştür. Çalışma sonunda *S. torvum* ve *S. sismbriifolium* nematoda (*Meloidoyne incognita*) karşı dayanıklı bulunmuştur. Çalışmada aynı zamanda anaçların aşı tutma başarıları da değerlendirilmiş ve % 95 ile Sufalo F1 çeşidinin *S. torvum* anaçına aşılandığı kombinasyonda elde edilmiştir. En düşük ise Singnath F1 çeşidinin *S. sismybrifolium* anacına aşılandığı kombinasyonda bulunmuştur. Kontrol bitkileri hastalığa karşı mücadelede aşıli bitkilere oranla düşük kalmıştır. Verim değerleri ele alındığında aşıli bitkiler kontrol bitkilerine oranla düşük kalmış ve en yüksek verim *S. torvum* üzerine aşıli Sufala F1 patlıcan çeşidinde elde edilmiştir (Rahman ve ark., 2002).

Patlıcan yetiştiriciliğinde meyve verimi ve meyve kalitesinin yanı sıra bitki gelişimine anaçların etkisini araştırmak için yürütülen bir çalışmada kalem olarak Faselis F1 patlıcan çeşidi, anaç olarak Vigomax F1 anacı materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre aşıli bitkilerin aşısız bitkilere göre daha hızlı büyüdükleri, daha fazla kök, yaprak, gövde yaş ve kuru ağırlığa sahip oldukları belirlenmiştir. Aşıli fide kullanımının erkenci verimi % 137 ve toplam verimi % 77 oranında artırdığı bulunmuştur. Araştırmacılar kullanılan anacın kök sisteminin kuvvetli olması, aşıli bitkilerin su ve bitki besin elementi alımına, bitki gelişim performansına, verim miktarına ve hastalıklara karşı bitki direncine olumlu etki ettiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar tarafından aşıli fide kullanımının meyve çapı, meyve uzunluğu ve meyve ağırlığı üzerine etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir (Yarşi ve Rad, 2004).

Solanum torvum'un *Fusarium oxysporium* f. sp. *melongena*'ya karşı dayanıklılığını ve anaç performansını araştırmak için *Solanum torvum* üzerine Caracas F1 domates çeşidi aşılanmıştır. Kontrol olarak "Kemerit F1" anacı ve "Caracas F1" kullanılmıştır. Erkencilik, gövde çapı, boğum arası uzunluğu, yaprak eni ve boyu, toplam meyve ağırlığı, toplam meyve sayısı, meyvede karpel sayısı, meyve eni ve meyve boyu, meyve et kalınlığı, meyve ağırlıkları (1., 2. ve 3. sınıf) ve meyve sayısı gözlem olarak alınmıştır. Çalışma sonunda, *Solanum torvum*'un "Kemerit F1" anacı ve "Caracas F1" çeşidinden daha düşük performans gösterdiği tespit

edilmiştir. Her iki anaç; *Solanum torvum* ve Kemerit *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongena*'ya karşı dayanıklı olduğu gözlenmiştir (Yılmaz ve ark., 2005).

Domates de aşılama için yapılan bir başka çalışmada ise, *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicislycopersici*'nin bitkideki olumsuz etkisini yok etmek için Beafort F1 ve He-man F1 anaçları üzerine, Durinta F1 ve Bocha F1 domates çeşitleri aşılanmıştır. Çalışma sonunda aşılı bitkiler kontrol bitkilerine göre daha iyi gelişim göstermiştir. Beafort anaçı üzerine aşılı Durinta F1 çeşidinde en iyi bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi bulunmuştur. Bocha F1 çeşidinde en iyi sonuç ise He-man F1 anaçında alınmıştır. Araştırmacılar *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicislycopersici*'nin mücadelesinde aşılanmanın en iyi bir çözüm yöntemi olduğunu belirtmişlerdir (Hibar ve ark., 2006).

Khah ve ark. (2006), tarafından aşılı fide kullanımının meyve verim ve kalitesine etkisini araştırmak için Big Red F1 domates çeşidi, He-man F1 ve Primavera F1 ticari anaçları üzerine aşılanmıştır. Çalışma açık tarla ve örtü altı koşulları olmak üzere iki farklı yetiştirme ortamında yürütülmüştür. Araştırmacılar kontrol grubu bitkisi olarak Big Red F1 çeşidinin kendi üzerine aşılı ve aşısız uygulamalarını kullanmıştır. Aşılı bitkiler hem açık tarla hem de örtü altı koşullarında aşısız bitkilere göre daha iyi gelişim göstermiştir. Serada ve açık alanda aşılanmış bitkiler de sırası ile % 32.5, % 12.8 ve % 11.0 daha fazla meyve verimi tespit edilmiştir. Kontrol grubu olarak kendine aşılanmış bitkiler serada ve açık alanda anaçlara ve aşısız bitkilere göre daha düşük bir verim verdiği bildirilmiştir.

Leonardi ve Giuffrida (2006), tarafından yürütülen bir çalışmada aşılı fide kullanımının toprakta makro besin elementi alınımına ve bitki gelişimine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada PG3, Energy ve Beaufort anaçları üzerine Rita (domates çeşidi) ve Mission Bel (patlıcan çeşidi) çeşitleri aşılanmıştır. Çalışmada kontrol bitkileri olarak çeşitlerin kendine aşılama uygulamaları kullanılmıştır. Çalışmada bitki büyüme parametreleri ile makro besin maddesi alınımı değerlendirilmiştir. Rita/Beaufort aşı kombinasyonunda en uzun bitkiler, en fazla gövde ağırlığı ve bitki başına en yüksek verim alınmıştır. Mission Bell / Beaufort kombinasyonundan ise en kısa bitki boyu ve en düşük verim elde edilmiştir. Rita/Rita kombinasyonuna göre Rita/Beaufort üzerine aşılanmış bitkilerde N, K, Ca oranı daha yüksek tespit edilmiştir.

Macaristan’da Pek ve ark. (2007), tarafından yürütülen bir çalışmada, örtü altı koşullarında Lemance F1 domates çeşidi, Beaufort F1 ticari anacı üzerine aşılı ve aşısız olarak uygulanmış, erkencilik, toplam verim, toplam meyve sayısı ve ortalama meyve ağırlığı kriterleri incelenmiştir. Araştırmacılar bulgularında aşılı bitkilerin daha fazla verim verdiği, fazla verimin meyve sayısı artışından çok ortalama meyve ağırlığının artışından meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Örtü altında yürütülen çalışmalardan biride O’Connell (2008) tarafından aşılı fide kullanımının bitki gelişimine ve besin maddesi alımına etkisini araştırmak için Trust F1 ve German Johnson F1 domates çeşitleri Maxifort F1 anacı üzerine aşılanmıştır. Çalışmada kendi üzerine aşılı ve aşısız bitkilerde kontrol bitkileri olarak kullanılmıştır. Aşılı bitkilerde hem kök hem de gövde gelişimi kontrol grubuna göre daha iyi bulunmuştur. Anaç olarak kullanılan çeşitler kalemlerin vejetatif gelişimini olumlu etkilemiştir. Aşılı bitkilerde kontrol bitkilerine göre verim daha yüksek bulunmuştur. Aşılı bitkilerde kontrol grubu bitkilerine göre besin elementi alımının da daha iyi olduğu saptanmıştır.

Yetiştirme ortamı olarak topraktan yararlanan araştırmacılardan farklı olarak Öztekin (2009) yetiştirme ortamı olarak topraksız kültürü kullanmıştır. Topraksız kültürde Beafort F1 ve He-man F1 anacına, Durinta F1 salkım domates çeşidi aşılanarak vejetatif gelişim izlenmiştir. Kontrol bitkisi olarak Durinta F1 çeşidinin kendi üzerine aşılama uygulaması ve aşısız bitkiler kullanılmıştır. Araştırmacılar vejetatif gelişim kriterleri olarak; kuru madde üretimi, yaprak alanı, aşı ve kalem gövde çapı, transpirasyon, kök yoğunluğu, kök dağılımı ve kök uzunluğu kriterlerini ele almıştır. Çalışmada Beafort F1 anacı (413,1 g/bitki) kuru madde üretimini hem kontrole (400,2 g/bitki) hem de He-man F1 anacına (376,4 g/bitki) göre arttırmıştır. Kök kuru madde içeriği kendine aşılama (11,6 g/bitki) uygulamasında He-man F1 (7,8 g/bitki) anacına göre daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada anaç kullanımının meyve kuru ağırlığı oranına etkisi bulunmamıştır. Yaprak alanı Beafort F1 anacı üzerine aşılı bitkilerde % 7,7 oranında artmıştır. Kalem ve anaç gövde çapı en düşük He-man F1 anacı üzerinde bulunmuş; kontrol ile Beafort F1 anacı arasında farkın istatistiki olarak önemsiz olduğu bulunmuştur. Transpirasyon oranı en düşük saat 10,00 – 15,00 arasında Beafort anacı üzerine aşılı bitkilerde gerçekleşmiştir. Kök ortalama yoğunluğu aşılı bitkilerde kontrole göre ort. % 25,3 daha fazla olduğu ölçülmüş, kendi üzerine aşılı bitkilerde kök yoğunluğu aşılı bitkilere oranla % 18 daha az bulunmuştur. Kök çapı ve saçak kök

uzunluğunda istatistikî bir fark bulunmaz iken Beafort anacı kontrole göre % 71; He-man anacına göre % 45 daha fazla saçak kök oluşturmuştur.

Altunlu (2011), tarafından domatestede kuraklık stresine karşı aşılı fide kullanımının etkisini belirlemeye yönelik olarak yaptığı çalışmasında çalışmayı dört aşamalı olarak yürütmüş, çalışmanın ilk 3 aşamasını iklimlendirme dolabında ve son aşamasını da örtü altı koşullarında gerçekleştirmiştir. Birinci aşamada ticari anaç olarak kullanılan 10 adet genotipi (Beaufort F1, Maxifort F1, Unifort F1, Yedi RZ F1, Kemerit F1, King Kong F1, Spirit F1, Resistar F1, 500292 F1, Toro F1) ikinci aşamada ise piyasada bulunan domates çeşitlerinden meyve ağırlıkları (kiraz:10-25 gram-Sweet 100 F1, AG1015 F1, M25- F1; Kokteyl: 25-65 gram-AG1051 F1, Elettro F1, M28-; Orta iri:100-140 gram-Flinta F1, Petrus F1, Sırma F1 ve İri:180 gramdan fazla –Alyans F1, Borneo F1, Ceylin F1) baz alınarak üçer adet toplamda 12 adet çeşidi değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda anaç kullanımının kuraklık stresi koşullarında dayanımı artırdığı, verim değerlerini aşısız ve kendine aşılı bitkilere göre arttırdığı görülmüştür.

Bir başka çalışmada ise besin kaynaklı tuzluluk seviyelerinde (EC) farklı anaçların domatestede bitki büyümesi, meyve verim ve kalitesi ve mineral madde içeriği üzerine olan etkilerini belirlenmesi amaçlanmıştır. 2009 ve 2010 yıllarının ilkbahar ve sonbahar yetiştirme dönemlerinde, serada topraksız tarımda Söylemez (2014), tarafından yapılan bu çalışmada tuz seviyeleri, besin solüsyonu konsantrasyonlarının (EC) artırılması ile elde edilmiştir. Çalışmada 2, 3, 5, 7 ve 9 dS m⁻¹ olmak üzere 5 tuz seviyesi kullanılmıştır. Türkiye’de ticari olarak en fazla kullanılan domates anaçlarından He-man F1, Resistar F1, Unifort F1, Beaufort F1, Maxifort F1, Kemerit F1, Yedi RZ F1, Kingkong F1, Spirit F1, Body F1 ve Toro F1 anaçları üzerine ilkbahar dönemlerinde Newton F1, sonbahar dönemlerinde ise Pegasus F1 domates çeşitleri aşılanmıştır. Ayrıca, aşı yapılmamış ve kendi üzerine aşılanmış (Newton F1/Newton F1, Pegasus F1/Pegasus F1) kontrol uygulamaları da denemede yer almıştır. Çalışma, kapalı besleme sistemine göre kurulmuş olup, drene olan besin solüsyonu EC ve pH ayarı yapıldıktan sonra tekrar kullanılmıştır. Drenaj solüsyonunun EC değeri, verilen solüsyonun EC değerinin 1,5 katına çıktığında, eski drenaj solüsyonu atılmış ve yeni besin solüsyonu hazırlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre bitki boyu, gövde çapı, yaprak sayısı, toplam yaprak alanı, bitki yaş ve kuru ağırlığı gibi parametreler, besin kaynaklı tuz seviyesinin artmasıyla, azalma göstermiştir. Toplam ve pazarlanabilir verim, toplam pazarlanabilir meyve sayısı, meyve çapı, meyve yüksekliği, meyve hacmi,

ortalama. meyve ağırlığı, meyve eti kalınlığı, meyve kabuk rengi hue değeri gibi parametreler, tuz seviyesinin artışına paralel olarak azalma göstermiştir. Kalite ile ilgili özelliklerden olan SÇKM miktarı, meyve kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik miktarı, meyve suyunun EC miktarı, likopen miktarı, vitamin C miktarı, indirgen ve toplam şeker miktarı gibi parametreler, tuz seviyesinin artış miktarına paralel olarak artış gösterdiği belirlenmiştir. Anaç genotipine bağlı olmakla birlikte anaç kullanımı ile gövde çapı, yaprak sayısı, yaprak alanı, bitki yaş ve kuru ağırlığı, erkencilik, toplam ve pazarlanabilir verim, toplam ve pazarlanabilir meyve sayısı, meyve çapı meyve yüksekliği, meyve hacmi artış göstermiştir. Meyve kabuk rengi ve meyve eti sertliği, SÇKM, % meyve kuru madde oranı, titre edilebilir asitlik, meyve suyu EC'si, likopen miktarı, L-askorbik asit ve şeker miktarları anaç kullanımıyla olumlu yönde etkilenmiştir.

Bir diğer çalışmada ise farklı su ve fosfor uygulamalarının, dört farklı anaca aşılanmış domates bitkisinde bitki gelişimi ile meyve verim ve kalite özelliklerinin yanı sıra bitkinin su kullanımına etkisi araştırılmıştır. Anaç olarak 4 farklı genotip (TLO1749 F1, K F1, 194 F1, BOLUDO F1), aşı kalemi olarak ise BOLUDO F1 genotipinin kullanıldığı araştırma, 2014 yılında cam sera koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada sulamalar kısıntılı sulama, tam sulama, fosfor uygulamaları ise tam fosfor ve fosfor gübrelemesiz olarak uygulanmıştır. Denemede, bitki büyüme parametreleri (bitki yüksekliği, gövde kalınlığı, bitki taze ve bitki kuru ağırlıkları), verim ve verim öğeleri ile meyve kalite parametreleri (meyve kuru madde miktarı, meyve suyunda pH değeri ve SÇKM) ve bazı eko-fizyolojik parametreler (yaprak su potansiyeli ve stoma iletkenliği) incelenmiştir. Çalışmada su stresinin tüm bitki gelişimi ve verim parametrelerini olumsuz etkilediği gözlenmiştir. Meyve verimi sonuçlarına göre, anaçlar arasındaki ve sulama uygulamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde anlamlı bulunurken, fosfor uygulamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. En yüksek verim TLO1749 F1 anacında elde edilmiş ve bunu sırasıyla 194 F1, Boludo F1 ve K F1 anaçları izlemiştir. Diğer anaçlara kıyasla 194 F1 anacının su eksikliği koşullarında suyu daha etkin kullandığı belirlenmiştir. Fosfor eksikliği ortalama meyve ağırlığı, meyve yüksekliği, meyve çapı, meyve hacmi gibi kalite özelliklerinde düşmeye neden olurken meyve verimini önemli derecede etkilemiştir. Su ve fosfor eksikliğinin (fosfor uygulaması x sulama interaksiyonu) çoklu stres olarak toplam meyve verimine etkisi de istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çeliktöpez, 2014).

Asit reaksiyonlu toprağa kireç uygulamasının aşılı ve aşısız domates bitkisinin gelişimi ile başta Ca olmak üzere besin maddesi içeriği üzerine etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada Torry F1 domates çeşidi olarak Kudret F1 ve Arazi F1 anaçları üzerine aşılanmıştır. Kontrol grubunda aşısız olarak Torry F1 çeşidi kullanılmıştır. Denemede kullanılacak toprağın tek tampon çözeltisi SMP yöntemi ile pH' sının 6.5 olabilmesi için gerekli olan kireç ihtiyacı belirlenmiş ve sonrasında deneme toprağının kireç gereksinimi % 0-20-40-60-80-100-200 düzeylerinde kireç uygulaması yapılarak giderilmiştir. Artan düzeyde kireç uygulamasına bağlı olarak aşılı ve aşısız bitkilerin yaprak ve kök Ca içeriklerinin arttığı; Fe ve Zn ve Mn içeriklerinin azaltığı tespit edilmiştir. Genellikle aşılı bitki yapraklarının Ca, Fe, Cu ve Zn içerikleri ile köklerinin toplam P, K, Ca, Mg, Na ve Cu içeriklerinin aşısız bitkilerden daha yüksek olduğu; ayrıca bitki köklerinde aşırı miktarda Fe ve Na biriktiği saptanmıştır. Ayrıca araştırmada bitki çeşidi, uygulama dozu ve çeşit*doz intereksiyonunun besin maddesi içeriklerine etkisi ($p<0,01$) önemli bulunmuştur (Kulaç, 2015).

Talhouni (2016), tarafından yürütülen bir çalışmada; tuzluluk stresinden kaynaklanan sorunları azaltmak için patlıcan bitkisinde farklı anaç/kalem kombinasyonlarının kullanıldığı aşılama yönteminin etkinliği araştırılmıştır. Bu amaçla farklı NaCl seviyeleri kullanılmıştır (Kontrol: 1.8-2 dS/m; Tuzluluk: 15 dS/m su kültürü ve 6-7 dS/m saksı denemeleri). Bitkisel materyal olarak 7 patlıcan anaç (Köksal F1, AGR703, Yula, Vista, Hawk; 2 yerel Türk patlıcan popülasyonu Mardin ve Burdur); 2 kalem genotipi (Naomi F1 ve Artvin) kullanılmıştır. Aşısız ve kendi üzerine aşılı uygulamalar da kontrol olarak denemelerde yer almıştır. Anaç üzerine aşılı bitkiler, çalışılan pek çok parametre bakımından tuzlu koşullarda fazlaca etkilenen aşısız ve kendi üzerine aşılı bitkilerden daha olumlu ve yüksek dayanımlı bulunmuştur. Anaçlar üzerine aşılama, iyon alımı ve çok daha etkin enzimatik savunma sistemleri gibi özellikler sayesinde bitki gelişimi ve verim özellikleri bakımından tuzluluğun olumsuz etkilerini hafifletmiştir. Tuz iyonlarının bünyeye alınması bakımından, kendi üzerine aşılı bitkiler aşısız bitkilere göre su kültürü denemesinde daha etkin bulunmuştur. Anaç üzerine aşılama; meyvenin toplam suda çözülebilir kuru madde, titre edilebilir asit, pH, dış kabuk rengi ve tonu gibi meyve kalite parametreleri bakımından da etkili bulunmuştur. Burdur yerel patlıcan genotipinin, anaç ıslahı programı ile geliştirilebilir nitelik taşıdığı ve anaç olarak iyi bir potansiyelinin olduğu kanaatine varılmıştır.

3. MATERİYAL VE METOT

Bu çalışma örtü altı koşullarında yetiştirilen aşılı biber çeşitlerinde farklı anaçların bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacı ile yürütülmüştür. Çalışma, 2014-2016 yılları arasında, Eylül 2014–Ocak 2015 (2014-Sonbahar) ve Ağustos 2015–Ocak 2016 (2015-Sonbahar) ayları arasında olmak üzere iki farklı dönem tekrarlanarak gerçekleştirilmiş olup, Muğla İli Ortaca İlçesinde bulunan bir üreticiye ait yüksek tünellerde yürütülmüştür.

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel Materyal

Denemede bitkisel materyal olarak *Capsicum annuum* L. cv. Görkem F1 ve *Capsicum annuum* L. cv. Asi F1 olmak üzere 2 farklı biber çeşidi kullanılmış, anaç olarak ise ülkemizde biber yetiştiriciliğinde deneme aşamasında olan veya ticari olarak kullanılan anaçlara yer verilmiştir. Çalışmada çeşitlere ait aşısız düz fideler, kendi üzerine aşılı fideler ve farklı anaçlar üzerine aşılı fideler kullanılarak deneme konuları oluşturulmuş ve yetiştiricilik yapılmıştır. Çalışmada kullanılan çeşit ve anaçlara ait özellikler şu şekilde özetlenebilir;

Çeşit Özellikleri:

Asi F1: Güz ve bahar dönemi örtü altı üretimine ve yazlık açık saha üretimine uygun, Hatay tipi hibrit biber çeşididir. Bitki gelişimi oldukça kuvvetli ve kompakt yapıdadır. Asi F1 fazla boylanmayan ve ana dal verimi yüksek olan erkenci bir biber çeşididir. Koyu renkli sıkı bir yeşil aksama sahiptir ve bu sayede hastalıklara karşı mukavemeti yüksek olan bir çeşittir. Meyveler ortalama 16-18 cm uzunluğunda 2,5-3,5 cm çapındadır. Yassı meyve oranı yüksektir. Meyveler yeşil renk yoğun ve koyudur. Olgunlaştığında ise koyu kırmızı renk alır. Meyveler parlak ve oldukça acıdır. Olumsuz şartlarda dahi adaptasyonu yüksektir. İlk gelişim döneminde azotlu gübrelere tepkisi iyidir. Hastalık dayanımı yoktur (Şekil 3.1). (Anonim, 2017a).



Şekil 3.1. Denemede kullanılan “Asi F1” çeşidinin görünümü

Görkem F1: Örtü altında bahar ve güz dönemlerinde yetiştiriciliğe, ayrıca açık saha üretimlerine uygun Demre sivrisi tipinde bir biber çeşididir. Bitkisi kuvvetli ve kısa dönemde yüksek verimlidir. İç piyasanın istediği geleneksel sivri biber inceliğindedir. Meyveleri parlak, koyu yeşil renkli ve kalın etlidir, raf ömrü uzundur. Ortalama meyve uzunluğu 18-22 cm’dir. Hastalık dayanımları yoktur (Şekil 3.2) (Anonim, 2017a).



Şekil 3.2. Denemede kullanılan “Görkem F1” çeşidinin görünümü

Anaç Özellikleri:

Scarface F1: Güçlü kök sistemine sahip bir anatır. Güçlü kılcal kök yapar, bu da üstte kalem olarak çeşidin kış performansını artırır. Sağlıklı kılcal kök gelişiminden dolayı makro ve mikro besin elementlerinin bitki bünyesine alımı çok daha kolaydır. Meyvelerin daha kaliteli ve verimin daha yüksek olmasını sağlar. Nematod'a dayanımının olması önemli özelliklerindendir. Anaç – kalem uyumu çok iyidir, aşı tutum oranı % 90-95'dir. Hastalık Dayanımları: (IR) Ma/Mi/Mj (Anonim, 2017a).

Robusto F1: Güçlü kök sistemine sahip biber anacıdır. Çok yoğun kılcal kök yapma eğilimindedir. Nematod ve *Fusarium* sp.' ye dayanıklıdır. Meyvelerin daha kaliteli, verimin daha yüksek olmasını sağlar. Anaç – kalem uyumu çok iyi olup aşı tutma oranı % 90-95'dir. Hastalık Dayanımı: (IR) Ma/Mi/Mj/Fol (Anonim, 2017b).

DR3418PX F1: Güçlü kök sistemine sahiptir. Meyvelerin daha kaliteli, pazarlanabilir verimin daha yüksek olmasını sağlar. Nematod'a dayanımının olması önemli özelliklerindendir. Anaç – kalem uyumu yüksektir, aşı tutum oranı % 90-95'dir. Hastalık Dayanımları: (IR) Ma/Mi/Mj (Anonim, 2017c).

3.1.2. Yetiştirme Yeri

Deneme alışmaları yüksek tünelde yürütölmüştür. Yüksek tüneller ısıtmasız olup, 20 m uzunluğunda, 5 m eninde, 2.30 m yüksekliğinde, plastik örtölü bir örtöaltı yapısıdır. Yüksek tünel örtösü olarak UV, IR ve Antifog katkılı 3 yıllık plastik örtö malzemesi kullanılmıştır. Tüneller kuzey- güney yönünde konumlandırılmıştır. Havalandırma ön ve arka kapı girişlerinden sağlanmış olup tepe havalandırması bulunmamaktadır.

Deneme alanında aynı özelliklere sahip 10 tünel mevcut olup, 2014-2015 yılı üretim döneminde (2014-Sonbahar) kuzey yönde konumlandırılmış olan ilk 3 yüksek tünel kullanılmıştır. Ancak, 2014-Sonbahar kuzey yönde güneşlenme ve sıcaklık açısından ortaya çıkan olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacı ile çalışmanın 2015-Sonbahar denemesinde, güney yönünden ilk 3 tünel ve kuzey yönünden 4 tünel boş bırakılmış olup, güney yönünden itibaren 4., 5. ve 6. tünellerde deneme yürütölmüştür. Şekil 3.3. ve Şekil 3.4'de kullanılan seranın önden ve yandan görünümü verilmiştir.

Çalışmanın ilk yılında (2014-Sonbahar) yüksek tünel içerisindeki sıcaklık değerleri orta serada Hobo sıcaklık ölçüm cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Çalışmanın 2015-Sonbahar denemesinde ise her bir seraya maksimum ve minimum sıcaklık ölçer konmuş olup seralar arasında sıcaklık farkı olup olmadığı gözlenmiş ve aynı zamanda 2014-2015 yılında olduğu gibi orta seraya Hobo sıcaklık ölçüm cihazı konmuş ve sıcaklık değerleri kayıt altına alınmıştır.



Şekil 3.3. Yüksel tünelin önden kapı ve havalandırma girişinin görünümü



Şekil 3.4. Denemede kullanılan yüksek tünellerden birinin yandan görünümü

3.1.3. Yüksek Tünel İçi Toprak Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü yüksek tünellerin kurulmuş olduğu deneme alanının toprağının yapısı 2013'te yapılan toprak analiz raporuna göre tınlı yapıya sahip olup oldukça verimli bir topraktır. Toprağın herhangi bir drenaj sorunu ve taban suyu problemi bulunmamaktadır (Çizelge 3.1)

Çizelge 3.1. Denemenin yürütüldüğü araziye ait 2013 yılı toprak analiz raporu

	Değer	Açıklama
pH	8.78	Hafif alkali
EC mmhos/cm	0.370	Az tuzlu
Bünye	38	Tınlı
Organik madde	%2	Orta

3.1.4. Sulama Sistemi

Denemenin yürütülmesi aşamasında bitkilerin sulama suyu ihtiyacının karşılanması amacı ile 22 m derinliğinden alınan artezyen suyu kaynağından yararlanılmıştır. Sulama aşamasında damla sulama sisteminden yararlanılmış olup damla sulama sistemine ait lateral borular, her bir sıradan iki adet hat olacak şekilde fidelerin kenarından geçirilmiş ve her bir bitkiye dört adet 4 l/s debiye sahip damlama başlıkları gelecek şekilde konumlandırılmıştır. Şekil 3.5'de sulama sisteminin bitki kök bölgesindeki görünüşü görülmektedir.

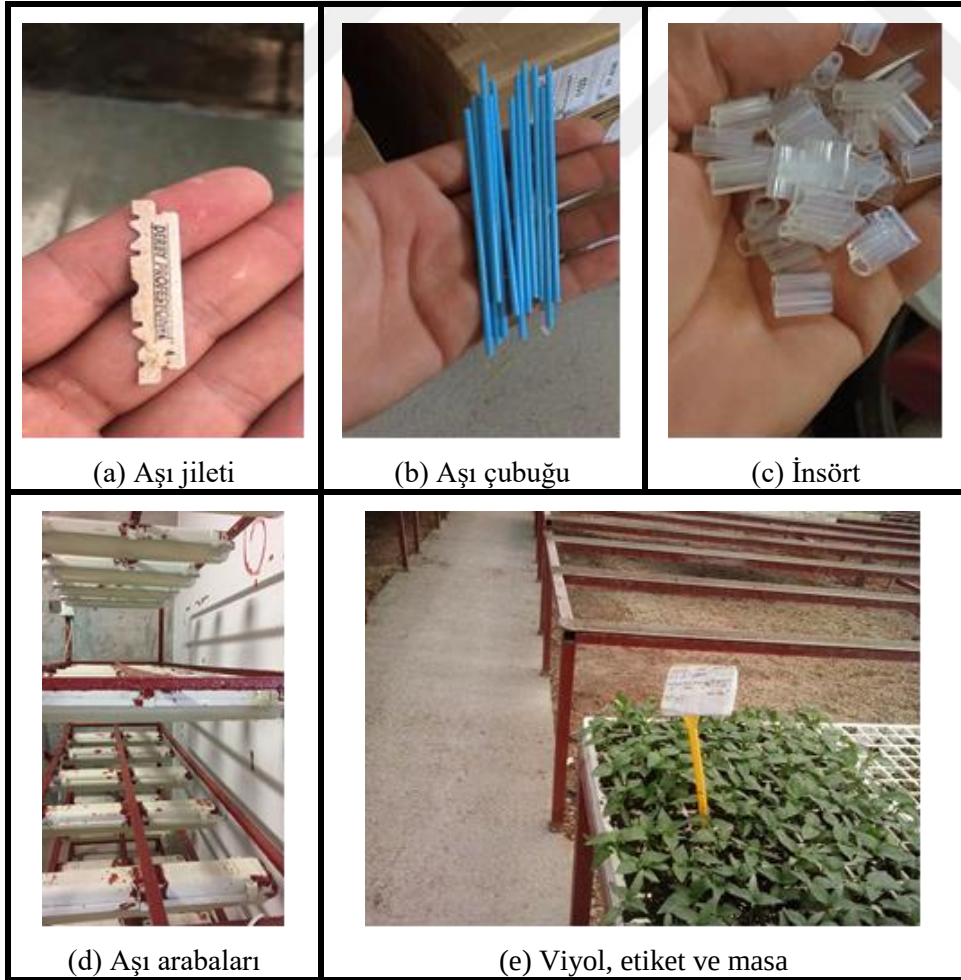


Şekil 3.5. Damla sulama sistemine ait lateral borularının bitkilerin yanına yerleştirilmesi

3.1.5. Aşılama Yapılan Fide İşletmesi ve Aşılama Kullarılan Materyaller

Denemede kullanılan aşılı fidelerin üretimi ve aşılama işlemi Türel Fide A. Ş. de gerçekleştirilmiştir. Bu işletme, 5.000 m² ve 5.600 m² kapalı alanlar olmak üzere iki ünite seraya sahip olup toplam 10.600 m²'lik üretim alanı bulunan bir işletmedir. Fide işletmesi bünyesinde 500 m² ekim alanı, 1 adet 30 m² ön çimlendirme odası, 3 adet 150'şer m² aşılama odası ve 3 adet 150'şer m² yoğun bakım odası mevcut olup fide üretimi aşamasında bu işletmenin alt yapı olanakları kullanılmıştır.

Biber fidelerinde yapılan aşılama işlemi esnasında aşılama jileti, aşılama klipsi, insört, aşı arabası, etiket, viol, ve masa kullanılmıştır (Şekil 3.6)



Şekil 3.6. Aşılı fide üretimi aşamasında kullanılan bazı alet ve ekipmanlar

3.2. Metod

Örtü altı koşullarında yetiştirilen aşılı biber çeşitlerinde farklı anaçların bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacı ile yürütülen bu çalışma 2014-Sonbahar ve 2015- Sonbahar yetiştirme dönemleri olmak üzere iki dönemde yürütülmüştür. Her iki yetiştirme dönemi içerisinde aşılı fide üretimi ve aşılı fidelerle yapılan yetiştiricilik aşamasında yapılan işlemler ve bu işlemlerle ilişkin üretim takvimi Çizelge 3.2. de verilmiştir.

Çizelge 3.2. 2014- Sonbahar ve 2015- Sonbahar denemelerinde yapılan işlemler ve üretim takvimi

Yapılan İşlemler	2014- Sonbahar	2015-Sonbahar
Tohum ekimi	05.07.2014	18.06.2015
Çimlenme	15.07.2014	28.06.2015
Fidelerin aşılınması	16.08.2014	25.07.2015
Fidelerin dikimi	02.09.2014	12.08.2015
1.hasat	20.11.2014	15.10.2015
2.hasat	02.12.2014	28.10.2015
3.hasat	23.12.2014	19.11.2015
4.hasat	05.01.2015	01.12.2015
5.hasat	--	15.12.2015
6.hasat	--	23.12.2015

3.2.1. Aşılı Fidelerin Üretimi

Denemeye öncelikli olarak 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar denemelerinde kullanılacak aşılı fidelerin üretimleri ile başlanmıştır. Bu amaçla, aşılı fide üretimleri Antalya İlinde faaliyet gösteren Türer Fide A.Ş tesislerinde gerçekleştirilmiştir.

Fide üretim aşamasında her bir çeşitten ve anaçtan 1000'er adet tohum 150'lik plastik viyollerde üretimi yapılacak şekilde tohum ekimi yapılmıştır. Tohum ekimi 2014 yılında 5 Temmuz 2014 tarihinde, 2015 yılında ise 18 Haziran 2015 tarihinde yapılmıştır. Fideler çimlenme işlemi için 1 hafta çimlenme odasında tutulmuştur. Çimlenme işlemi tamamlandıktan sonra fideler sera ortamına alınmış ve aşı aşamasına ginceye kadar bu ortamda tutulmuştur. Aşılama aşamasına gelen fideler 2014 yılında 16 Ağustos tarihinde, 2015 yılında ise 25 Temmuz tarihinde aşılınmıştır. Aşılama işlemi: aşılama odasında aşı jileti ile 45 derecelik bir eğimle kesilerek, aşı yerinin kaynaşması için kesilen yerden anaç ve kalem birleştirilerek

aşılama işlemi tamamlanmıştır. Aşılama işleminden sonra anaç ve kalemin sabit kalması için şeffaf plastik aşı klipsleri kullanılmıştır. Aşılana bitkilerin su kayıplarını önlemek için aşılana fideler tekrar viollere konularak nemlendirme cihazı bulunan yoğun bakım odasına alınmıştır. Yoğun bakım odasında 8-10 gün kaldıktan sonra fideler sera içersinde bulunan sehpalara üzerine alınarak güneş ışığına adaptasyonu sağlanmıştır. Sehpa üzerinde sulama ve gübreleme işlemi boom sulama sistemi ile sağlanmıştır. Gelişimini tamamlayan fideler, fide şirketine bağlı araç tarafından taşınarak dikim işlemi için Ortaca ilçesine ulaştırılarak tarafımıza teslim edilmiştir.

Bitkilerde tohum, anaç ve kalem için aynı anda fide viollerine atılmıştır. Bitkiler 10. gün itibariyle çimlenmesini tamamlamış, 15. günden itibaren ilk gerçek yapraklara ulaşmış ve 30. günden sonrada 4 yapraklı döneme ulaşmıştır (Şekil 3.7). Bitkiler 35. günden sonra anaçların anaç ve kalemin gövde çapı 1-2 mm arasına ulaştığında torf seviyesinin 4-5 cm üstünden keskin bir aşı bıçağı yardımı ile anacın gövdesi çanak yaprakların hemen üstünden eğimli şekilde yaklaşık 45 derece ile kesilmiş ve kesilen tepe uzaklaştırılmıştır (Şekil 3.8). Kalemin gövdesi ise aynı şekilde 45 derece eğimle kesilmiş (Şekil 3.9) ve kesilen tepe kısmı anaç üzerine aşı mandalı ile tutturularak eğik aşılama yöntemi uygulanmıştır (Şekil 3.10). Bitkiler aşılamadan sonra 5-6 gün iklimlendirme odasında bekletilmiş, aşı yerinin tam kaynaşmasından sonra aşı odasından çıkarılarak, sera içersine alınarak gün ışığına adaptasyonu sağlanmıştır. Bitkiler 55. gün sonunda dikim aşamasına gelmiştir.



Şekil 3.7. Aşılama büyüklüğüne ulaşmış anaç ve kalemler



Şekil 3.8. Aşılama aşamasında fidelerin 45 derece eğimle kesilmesi ve aşı aparatının yerleştirilmesi



Şekil 3.9. Aşılama aparatları yerleştirilmiş anaçların görünümü



Şekil 3.10. Aşılama işlemi gerçekleştirilmiş bitkinin görünümü

3.2.2. Yetiştirme Yerlerinin Hazırlanması

2014-Sonbahar denemesinde dikim tarihinden 2 ay önce yüksek tüneller hazırlanmıştır. Bu amaçla yüksel tünel kurulacak toprak derin ve yüzeysel sürüm yapılarak işlenmiş ve sonrasında solarizasyon için 45 gün plastik örtü materyal ile kapatılmıştır. 2015-Sonbahar Denemesinde de yine aynı işlemler yapılarak toprak işlenmiş ve solarizasyon işlemi yapılmıştır. Solarizasyon işlemi başlamadan her iki dönemde de toprak iyice suya doyurulmuştur. Solarizasyon işleminin sona ermesinden itibaren plastik örtü kaldırılmış ve toprağın havalanması için yüzeysel olarak sürülmüştür. Toprak hazırlığı yapılırken, toprağın iyi bir havalanma ve drenaj sağlayacak, su ve besin maddelerini yarıyışlı tutacak, steril hale getirilmiş, hastalık, böcek ve yabancı ottan arınmış, herbisit gibi zararlı kalıntıları içermeyen fiziksel ve kimyasal yönden kullanılmaya yarıyışlı bir bünyeye sahip olması amaçlanmış ve bu yönde toprak hazırlığı tamamlanmıştır.

3.2.3. Fidelerin Dikilmesi

Yürütülen bu araştırma kapsamında kullanılan fideler için 10 farklı uygulama konusu belirlenmiş olup, çalışmada biber çeşitlerinin aşısız fideleri, farklı anaççeşit kombinasyonları ile elde edilen aşılı fideleri kullanılarak denemede yer alan uygulamalar oluşturulmuş ve bu uygulamalar Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Denemede kullanılan anaçlar ve çeşitler ile oluşturulan aşısız ve aşılı fide uygulamaları

Uygulama No	Çeşit	Anaç	Açıklama
U1	Asi F1	--	aşısız
U2	Asi F1	Asi F1	kendi üzerine aşılı
U3	Asi F1	Scarface F1	
U4	Asi F1	DR3418PX	
U5	Asi F1	Robusto F1	
U6	Görkem F1	--	Aşısız
U7	Görkem F1	Görkem F1	kendi üzerine aşılı
U8	Görkem F1	Scarface F1	
U9	Görkem F1	DR3418PX	
U10	Görkem F1	Robusto F1	

Denemede kullanılan aşılı biber fidelerinin dikimi 2014-Sonbahar döneminde 02 Eylül tarihinde, 2015-Sonbahar döneminde ise 12 Ağustos tarihinde yapılmıştır. Fidelerin dikim işlemi yapılmadan önce fide kök bölgesinde bulunan torfun iyice suya doyurulması ve fide dikim işleminden sonra *Pythium* spp.’ye karşı önlem

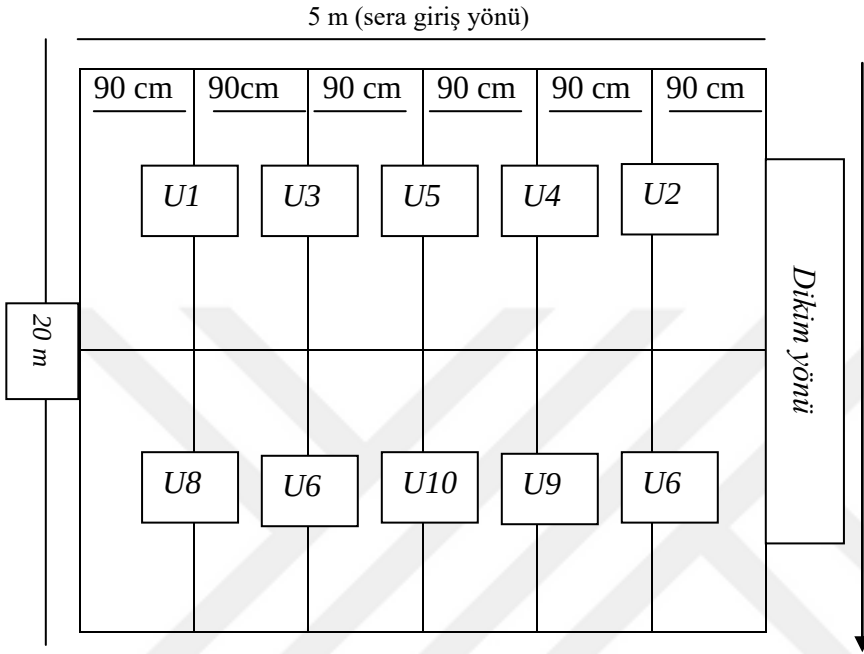
alma amacı için 530 g/l Propamocarb + 310 g/l Fosetyl 4ml/m² tozunda ve humik asit (dekara 1 litre) bulunan solusyona daldırma işlemi uygulanmıştır. Fideler yüzeysel bir şekilde, torfun hemen üstü toprak ile kapatılacak şekilde toprağa dikilmiştir. Deneme planına uygun olarak dikim işlemleri yapılan fidelerde aşı yerinden kalem olarak kullanılan çeşitlerin kök oluşturmalarının önlenmesi amacı ile fideler dikilirken aşı yerinin kesinlikle toprakla temas etmemesine dikkat edilmiştir (Şekil 3.11.).



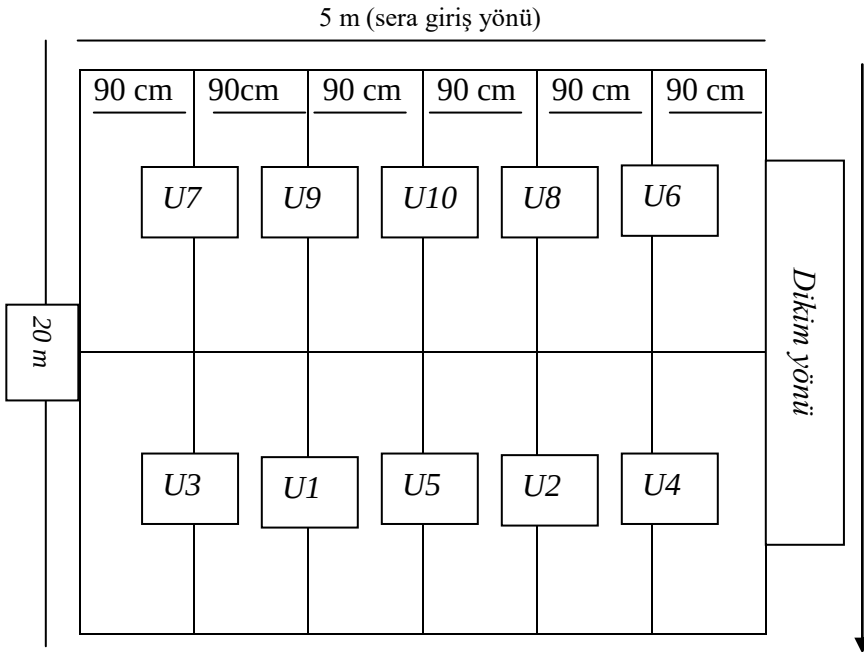
Şekil 3.11. Deneme planına göre dikimi yapılmış aşı bir fidenin ve aşı yerinin görünümü

Dikim mesafeleri sıra arası 90 cm ve sıra üzeri 50 cm'dir. Her bir parseller arası mesafe 1 m olacak şekilde planlanmıştır.

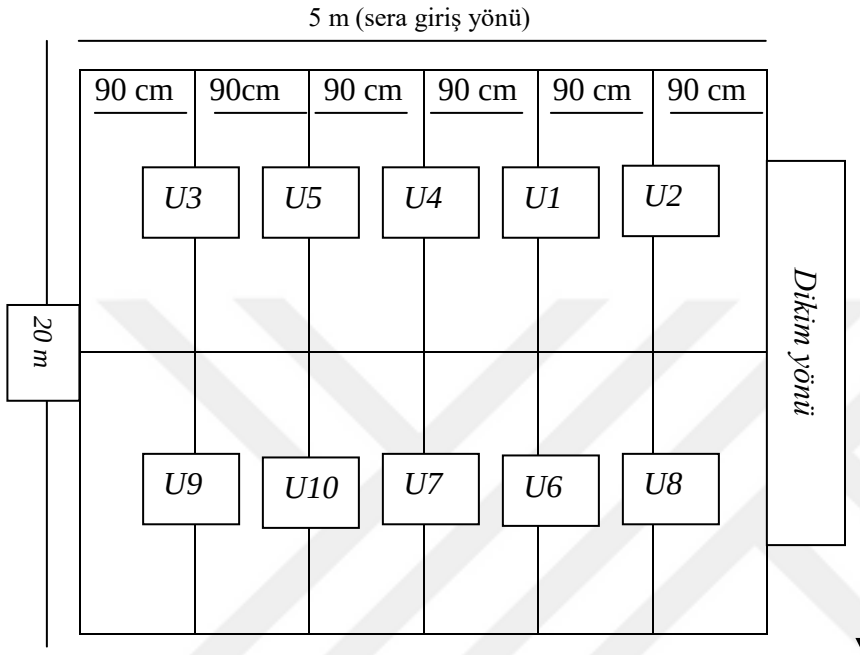
Dikim planı tamamen kura yöntemi ile tesadüfi olarak dağıtılmış olup '2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar döneminde de aynı planı uygulanmış ve dikim planı şekil 3.12, şekil 3.13 ve şekil 3.14' de verilmiştir.



Şekil 3.12. Deneme planına göre 1.tekerrürdeki fide dikim şekli



Şekil 3.13. Deneme planına göre 2. tekerrür fide dikim şekli



Şekil 3.14. Deneme planına göre 3. tekerrür fide dikim şekli

Deneme tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak 3 tekerrürlü düzenlenmiş olup, her parselde 20 adet bitki ve her tekerrürde toplamda 200 adet bitki kullanılmıştır. Tüm denemede 3 tekerrürde toplamda 600 adet bitki kullanılmıştır.

3.2.4. Bitkilere Uygulanan Bakım İşlemleri

3.2.4.1. Gübreleme ve sulama

Farklı anaçlar üzerine aşılı biber fidelerinin gelişme performanslarının belirlenmesi amacı ile 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar dönemlerinde yürütülen denemelerde fidelerin dikim işleminden sonra yapılan gübreleme, sulama vb. bakım işlemleri literatüre uygun bir şekilde yürütülmüştür (Vural ve ark., 2000).

Biber besin olarak topraktaki organik maddeden hoşlanan bir bitkidir. Dikim aşamasından itibaren ticari olarak satılan organik menşeli üründen haftalık 300 m²'ye 300 cc (Ekolojik Tarım-Oxamin) kullanımına özen gösterilmiştir. Çiçeklenme dönemine kadar 18-18-18 dengeli katı gübre 300 m²'ye 1 kg (Dr.Tarsa) ve 5-23-0 fosforlu sıvı gübreden 300 m²'ye 500 cc litre (Ekolojik Tarım Ofos 5-23-0) gübreleri birlikte kullanılmıştır. Meyve bağlama ve hasat

dönemlerinde sadece 18-17-21+kükürt içerikli (Tecnofert advance) tercih edilmiştir. İlave olarak mikro elementler (CALMAG uygulaması haricinde her suda), nitrik asit (her suda 300 m²'ye 300 cc), kalsiyum ve magnezyum (Dr. Tarsa Calmag) (ortalama her 15 günde bir) gübreleri periyodik olarak uygulanmıştır. Her iki dönem içinde aynı ticari gübreler kullanılmıştır.

Sulama zamanı hava sıcaklıklarına, toprak nemine ve bitkinin yapraklarına bakılarak belirlenmiş ve bitkiler değişik aralıklarda sulanmıştır. Dikim alanı 3 blok olup her bir blok ortalama 100'er metrekare olup, toplam 300 m² alandır.

Bitkilere toprağın havalanması ve yabancı otlarla mücadele için birinci yılında 3 kez, ikinci yılında 4 kez çapalama işlemi uygulanmıştır.

3.2.4.2. Hastalık ve zararlı mücadelesi

Çalışmada hastalık ve zararlılarla mücadele de kültürel önlemlere ilave olarak fungal etmenlere (*Fusarium* spp., *Verticillium* spp., *Phytophthora capsici*, *Leveillula taurica*, *Colletotrichum* spp.) ve zararlılara (*Bemisia tabaci*, *Heliothis armigera*, *Heliothis virescens*, *Liriomyza* spp.) karşı ekonomik zarar eşiği dikkate alınarak kimyasal mücadele yöntemleri uygulanmıştır

3.2.4.3. Kültürel işlemler

Çalışmada kültürel olarak budama işlemi yapılmıştır. Budama filiz alma ve yaprak alma şeklinde yapılmıştır. Ana dallar oluşana kadar gövde üzerinden çıkan filizlerde temizleme işlemi yapılmıştır. Çalışmada ağırlıklı 3'lü ana dal bırakılarak şekil oluşturulmuştur. Üretim sezonu boyunca cılız, içe bakan, havalanmayı ve ışıklanmayı engelleyen sürgünler temizlenmiştir. Yetiştirme dönemi boyunca hastalıklarla mücadele amaçlı ve iyi bir havalanma sağlamak amacı ile alttan yaşlı yapraklarda alım işlemi gerçekleştirilmiştir.(Şekil 3.15.).



Şekil 3.15. Budama işlemi yapılmış biber fidelerinin görünümü

Çalışmada bitkiye destek sağlama amacı ile budanmayan ana dalların meyve ağırlığına bağlı olarak oluşabilecek dal sarkmasını önlemek için ip ile askıya alma işlemi yapılmıştır (Şekil 3.16). Bitkilerin büyümesi ile askıya almanın yetersiz gelmeye başlaması sonucu ana dalların dağılmasını önlemek için biber blokların başına tel çekilerek her sıranın iki yanından ipler çekilmiş ve böylece bitkilerin yatmasının, dalların kırılmasının önüne geçilmiştir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Denemede yetiştirilen askıya alınmış ve yan destek ipleri çekilmiş bitkilerin genel görünümü

Çalışmada yabancı otlarla mücadele çapalama ve direk otları elle sökme şeklinde yapılmıştır. Çalışmada toprak hazırlama aşamalarından itibaren bitkinin sökülmesine kadar geçen sürede yabancı otlarla mücadelede kesinlikle kimyasal mücadele yapılmamıştır.

Kültürel işlemlere ilave olarak her iki dikim döneminde de bitkilerin dikim işleminden itibaren direk güneş ışınından etkilenmemesi için blokların plastik örtüsüne gölge tozu uygulanması ile gölgeleme işlemi yapılmıştır.

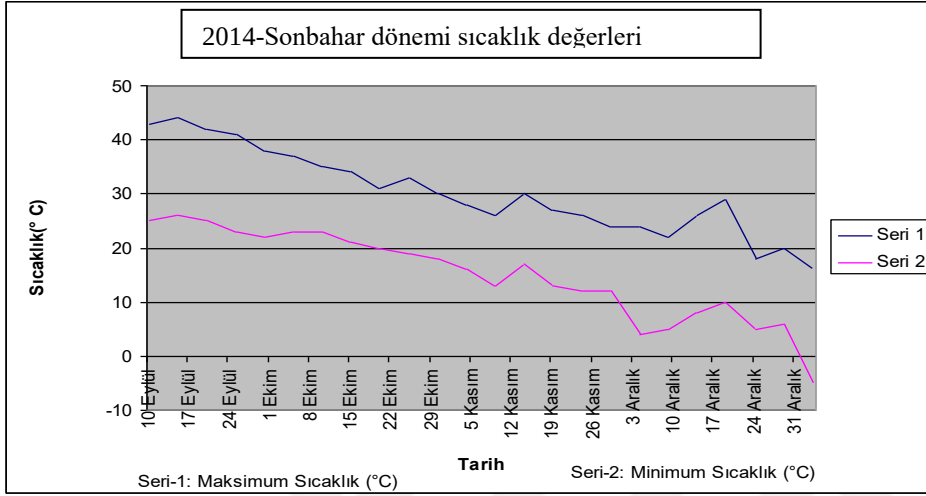
3.2.4.4. Hasat işlemi

Biber yetiştiriciliğinde aşılı fide kullanımının ve farklı anaçların etkisinin incelendiği bu araştırmada meyve hasatları 2014-Sonbahar denemesinde 20 Kasım 2014 tarihinde başlamış ve 5 Ocak 2015 tarihinde sonlandırılmış olup deneme süresince 4 kez hasat yapılmıştır. 2015-Sonbahar denemesinde ise hasat 15 Ekim-23 Aralık tarihleri arasındaki dönemde toplam 6 kez yapılmıştır. Hasat zamanı, meyvelerin çeşit özelliklerine göre belirtilen meyve büyüklüğüne ve meyve etinin sertleşmesine bakılarak belirlenmiştir. Hasat aralığı meyvenin gelişim hızına ve iklim şartlarına göre değişiklik göstermiş olup, ani ve şiddetli soğukların olabilme dönemlerinde tedbir amaçlı hasat zamanı öne çekilmiştir.

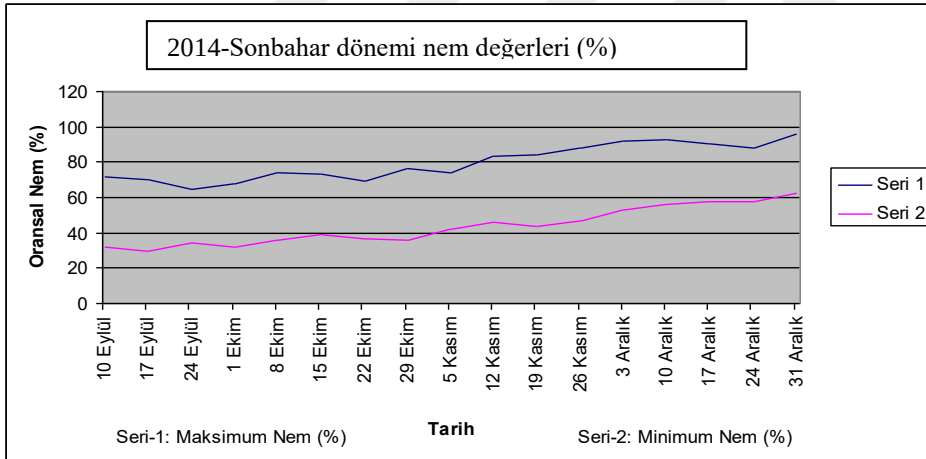
3.2.5. Denemede Yapılan Ölçüm ve Analizler

3.2.5.1. Yüksek tünel iklim ölçümleri

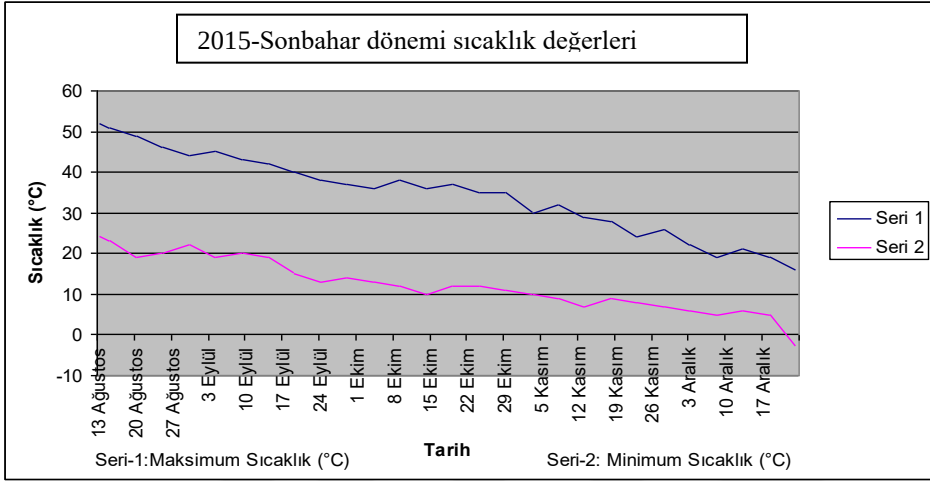
2014 ve 2015-Sonbahar dönemlerinde yürütülen çalışmada yüksek tünel içerisindeki sıcaklık ve nem değerleri alınmıştır. 2014-Sonbahar denemesinde vegetasyon süresince elde edilen sıcaklık ve nem değerleri sırası ile Şekil 3.17 ve Şekil 3.18’de, 2015-Sonbahar denemesinde elde edilen değerler ise yine sırası ile Şekil 3.19 ve Şekil 3.20’de verilmiştir.



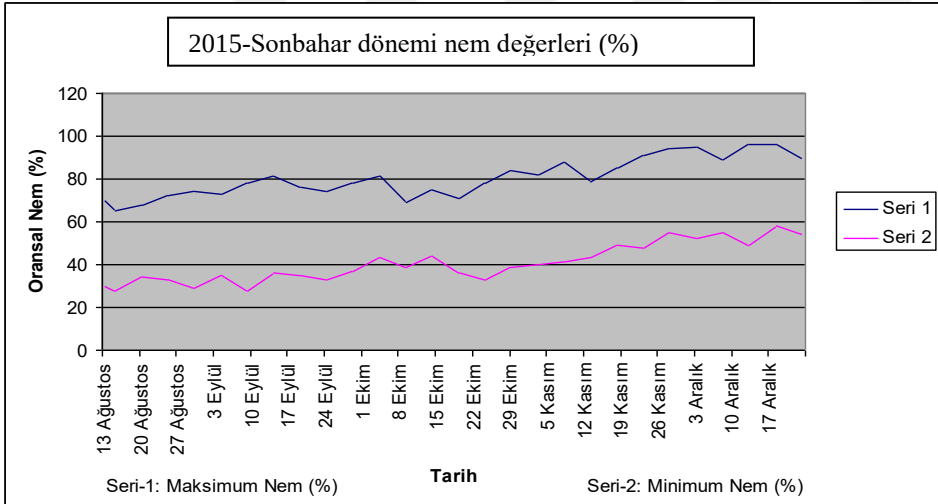
Şekil 3.17. 2014-Sonbahar uygulama dönemi yüksek tünel sıcaklık değerleri



Şekil 3.18. 2014-Sonbahar uygulama dönemi yüksek tünel nem değerleri



Şekil 3.19. 2015-Sonbahar uygulama dönemi yüksek tünel sıcaklık değerleri



Şekil 3.20. 2015-Sonbahar uygulama dönemi yüksek tünel nem değerleri

3.2.5.2. Bitki gelişimi ile ilgili ölçümler

Bitki boyu (cm): Vejetatif gelişim dönemi sonunda her parselde tüm bitkilerin gövde uzunluğu (kök boğazı-büyüme ucu) bir şerit metre kullanılarak ölçülmüş ve bitki boyu (cm) belirlenmiştir.

Gövde kalınlığı (mm): Dönem sonunda her parselde tüm bitkilerin gövde çapı dijital kumpas yardımı ile aşı noktasının üstünden ölçülerek gövde kalınlığı (mm) olarak verilmiştir.

Bitki üst aksam yaş ve kuru ağırlığı (g/bitki): Üretim dönemi sonunda gövde ve yaprakların yaş ağırlıkları 1/1000'lik hassas dijital terazide tartılarak, gövde, yaprak ve toplam vejetatif aksam yaş ağırlığı (g) olarak belirlenip 65 °C' ye ayarlanmış etüvde kurutulduktan sonra, gövde, yaprak ve toplam vejetatif aksam kuru ağırlığı (g) saptanmıştır

Bitki kök uzunluğu (cm): Üretim dönemi sonunda her parselden seçilen 3 bitkinin kök uzunluğu (kök boğazı-kök uç noktası) bir şerit metre kullanılarak ölçülmüş ve bitki kök uzunluğu (cm) belirlenmiştir.

Bitki kök yaş ve kuru ağırlığı (g/bitki): Üretim dönemi sonunda sökülen bitkilerin kök yaş ağırlıkları 1/1000'lik hassas dijital terazide tartılarak kök yaş ağırlığı (g) belirlenmiş bu kökler 65 °C' ye ayarlanmış etüvde kurutulduktan sonra kök kuru ağırlığı (g) saptanmıştır.

Bitki kök sayısı (adet/bitki): Üretim dönemi sonunda her parselden seçilen 3 bitkinin kalın kök sayısı sayılmış ve ortalaması alınarak, bitki kök sayısı bulunmuştur.

Yaprak alanı indeksi (LAI, m²/m²): Dikimden itibaren on beş günde bir şerit metre kullanılarak, elle yaprak eni ve boyu ölçülmüştür. Her konudan farklı büyüklükteki yaprak örnekleri alınarak fotokopileri çekilmiştir. Fotokopileri üzerinden El planimetresi kullanılarak yaprak alanları ölçülmüş, gerçek yaprak alanları belirlendikten sonra, bu yaprakların en ve boy çarpımı ile alanı arasında regresyon ilişkileri kurulmuştur. Elde edilen formülden yararlanarak yaprak alanları hesaplanmıştır. Elde edilen bir bitki için m² yaprak alanları, m²deki bitki sayısına göre hesaplanarak yaprak alan indeksi (LAI) değeri m²/ m² olarak verilmiştir.

3.2.5.3. Verim ile ilgili ölçümler

Toplam verim (kg/bitki): İlk hasattan son hasat tarihine kadar olan süreç içerisinde toplanan meyveler tartılarak kümülatif olarak toplam verim elde edilmiştir.

Ortalama meyve ağırlığı (g): Her hasat döneminde hasat edilen tüm meyvelerin ağırlıkları meyve sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

Toplam meyve sayısı (adet/bitki): Her hasatta toplanan meyvelerin sayısı parsellere göre alınıp dönem sonunda bitki başına toplam meyve sayısı (adet/bitki) olarak verilmiştir.

Pazarlanamaz meyve oranı (%): Pazarlanamaz verim, toplam verime oranlanarak % olarak toplam verimdeki payı hesaplanmıştır.

Pazarlanabilir verim (kg/bitki): Toplam verimden pazarlanamaz durumdaki meyvelerin (çok küçük-10 cm'den küçük-meyveler, çiçek burnu çürüklüğü ve diğer fizyolojik bozukluğu olan) ağırlığı çıkarılmış ve pazarlanabilir verim kg/bitki olarak verilmiştir.

Meyve büyüklüğü çapı (mm): Her hasat döneminde, her parselden rastgele seçilen 15 adet meyvelerin çapı (meyvenin meyve tohum evi üzerinden) dijital kumpas ile ölçülerek, elde edilen değerlerin ortalaması alınarak elde edilmiştir.

Meyve boyu (Uzunluğu): Her hasat döneminde, her parselden rastgele seçilen 15 adet meyvenin uzunluğu cm olarak ölçülüp ortalaması alınmıştır.

3.2.5.4. Meyve kalitesi ile ilgili ölçümler

Meyve kuru ağırlığı (%): Meyve örneklerinden bir kısmı alınarak, darası alınmış petri kaplarına konularak, hassas terazi ile yaş ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra ise 65 °C' ye ayarlanmış etüvde kurutularak tartımları yapıp kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Yaş ve kuru meyve ağırlık üzerinden % kuru ağırlıkları hesaplanmıştır.

Meyve suyu EC değeri (dS/m): Dönem sonunda elde edilen meyvelerin suları çıkarılarak süzük elde edilmiş ve bu süzüğe batırılmış el tipi EC ölçerle okumalar yapılarak sonuçlar her uygulamalar için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Meyve suyu pH değeri: Süzüğe batırılan el tipi pH metre ile yapılan okumalar sonucunda elde edilmiştir.

Toplam suda çözünebilir madde miktarı (TSCM) (%): Meyvelerin sıkılması ile elde edilen süzükten alınacak birkaç damla örnek dijital el reflaktometresi ile okunup sonuçlar % olarak değerlendirilmiştir.

Titre edilebilir asit (TA) miktarı (mval/100 ml): Meyve suyu süsüğünde alınan örneğe saf su ilave edilerek, 0.1 N NaOH çözeltisi ile 8.01 pH değeri elde edilinceye kadar titrasyon yapılmıştır. Titre edilebilir asit değeri, harcanan NaOH miktarı üzerinden aşağıda formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$A : (S \times N \times F/C) \times 100$$

A: Titre edilebilir asit miktarı (mval/100 ml)

S: Sarf edilen NaOH miktarı (ml)

N: NaOH'ın normalitesi (0.1 N)

F: NaOH'ın faktörü

C: Kullanılan örnek miktarı (ml)

Vitamin C (mg/100): Süzük meyve suyundan alınan 1 ml örneğe, 9 ml % 1'lik oksalik asit stabilize maddesi olarak ilave edildi. Bu ilave işleminden sonra bu karışımdan alınan 1 ml örnek, 9 ml %0.0012'lik 2-6 diklorofenilindenfenol boya maddesi ile 10 ml tamamlandı. Renkli örnekler, 1 ml askorbik asitli örnek üzerine 9 ml saf su konularak hazırlanan örnekler karşı, spektrofotometrede 518 mm dalga boyunda absorbans değerleri olarak okundu. Aynı okumalar standart askorbik asit çözeltilerinden ve stabilize madde ile hazırlanmış çözeltilerden yapılarak, standart eğrileri hazırlanmıştır. Örneklerde okunan absorbans değerleri, standart eğri yardımıyla vitamin C miktarına çevrildi. Sonuçlar 100 ml meyve suyunda mg olarak verildi

3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmanın tüm aşamalarındaki verilen bilgisayarda TARİST istatistiksel analiz programı kullanılarak varyans analizi uygulanmıştır. F testine göre öd değeri istatistiksel olarak; “önemli değil”, “*” değeri % 5 hata olasılığı ile önemli ($p<0.05$) ve “***” değeri % 1 hata olasılığı ile önemli ($p<0.01$) olarak belirtilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıkları belirlemek için % 5 önem düzeyinde ($p<0.05$) LSD testi ile yapılmıştır.

Araştırma 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar olmak üzere iki dönemde tekrarlanmış ve her bir dönemde yürütülen çalışma bağımsız olarak değerlendirilmiştir. Her çeşitte ayrı ayrı istatistiksel analiz uygulanmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemede ilk olarak fidelikte anaç/ kalem (çeşit) aşı tutma başarısı incelenmiştir. Daha sonra aşısız ve aşılı fidelerin yüksel tünel içerisine dikimleri yapılmış ve bitkilerin gelişme performansları izlenmiştir. Çalışmada ilk hasat zamanı, erkenci verim, toplam verim ve meyve kalitesi özellikleri ile ilgili verilerde alınmıştır. Her iki dönem için elde edilen bulgular ayrı ayrı istatistiki olarak değerlendirilmiş, elde edilen sonuçlar bu bölümde verilmiştir.

4.1. Aşılama ve Aşı Başarı Bulguları

Fideler aşılama aşamasına geldiğinde yeterli sayıda fide elde edebilmek için her anaçtan 150'ser adet fideye aşılama yapılmış olup, aşı tutma oranları anaç ve çeşitlere göre önemli farklılık göstermiştir. 2014-Sonbahar yetiştirme döneminde, Görkem F1 çeşidinin aşılmasında anaçlar arasında en yüksek aşı tutma oranı % 96.0 ile Görkem F1xGörkem F1 kombinasyonunda izlenmiş, en düşük oran ise % 60 ile Robusto F1xGörkem F1 kombinasyonunda tespit edilmiştir. Asi F1 çeşidinde ise en yüksek oran % 86,6 ile Robusto F1x Asi F1 kombinasyonunda saptanırken, en düşük aşı tutma oranı Asi F1xAsi F1 kombinasyonunda % 74.6 olarak izlenmiştir (Çizelge 4.1.).

2015-Sonbahar yetiştirme döneminde ise Görkem F1 çeşidinin aşılmasında anaçlar arasında en yüksek aşı tutma oranı % 96.0 ile Görkem F1xGörkem F1 kombinasyonunda saptanmış, en düşük oran ise % 64.6 ile Robusto F1xGörkem F1 kombinasyonunda belirlenmiştir. Asi F1 çeşidinde ise en yüksek oran % 89.3 ile Robusto F1x Asi F1 kombinasyonunda izlenmiş, en düşük aşı tutma oranı Asi F1xAsi F1 kombinasyonunda % 78.6 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2.).

Aşı başarı bulguları bakımından her iki yıl bir arada değerlendirildiğinde, Görkem F1 çeşidi için Robusto F1 aşı başarı oranı çok düşük bir anaç olarak saptanmıştır. Diğer anaçlar aşı başarı oranı açısından yeterli düzeyde yer almışlardır, Asi F1 çeşidinde ise Asi F1'in anaç kullanımı hariç diğer tüm anaçların başarı oranları birbirine yakındır. 2015-Sonbahar döneminde aşı başarı oranları 2014-Sonbahar dönemine göre biraz daha yüksek olarak tesbit edilmiştir.

Çizelge 4.1. 2014-Sonbahar döneminde yapılan aşılamadaki aşı başarı oranları

Uygulama		Aşılanan Bitki Sayısı	Aşı Tutan Bitki Sayısı	% Oranı
Asi F1	Kendine aşılama	150	112	74.6
	Robusto F1	150	130	86.6
	Scarface F1	150	121	80.6
	DR341PX F1	150	129	86.0
Görkem F1	Kendine aşılama	150	144	96.0
	Robusto F1	150	90	60.0
	Scarface F1	150	139	92.6
	DR341PX F1	150	142	94.6

Çizelge 4.2. 2015-Sonbahar döneminde yapılan aşılamadaki aşı başarı oranları

Uygulama		Aşılanan Bitki Sayısı	Aşı Tutan Bitki Sayısı	% Oranı
Asi F1	Kendine aşılama	150	118	78.6
	Robusto F1	150	134	89.3
	Scarface F1	150	125	83.3
	DR341PX F1	150	123	82.0
Görkem F1	Kendine aşılama	150	144	96.0
	Robusto F1	150	97	64.6
	Scarface F1	150	134	89.3
	DR341PX F1	150	138	92.0

4.2. Bitki Gelişimi ile İlgili Bulgular

Bitki gelişimi ile ilgili ilk çiçeklenme süreleri, bitki boyu, gövde kalınlığı (mm), bitki yaş ve kuru ağırlığı (g/bitki), bitki kök sayısı (adet/bitki), kök yaş ve kuru ağırlığı (g/bitki) yaprak alan indeksi (LAI, m^2/m^2) kriterlerine ilişkin veriler alınmıştır.

Bitki gelişimi ile ilgili kriterlerden ilk olarak, ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre incelenmiştir. Yapılan istatistiki değerlendirmede uygulamaların çiçeklenme süresi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Görkem F1 çeşidinde 2014-Sonbahar döneminde DR341PX F1 anacı aşısız bitkilere göre çiçeklenme süresini 2 gün öne çekerken, kendi üzerine aşıllı bitkilerde 6 gün öne çekmiştir. Aynı çeşitte ve anaçta 2015 yılında aşısız bitkilere göre süre 1 gün çiçeklenme gecikirken, kendi üzerine aşıllılara göre ise 5 gün daha erken çiçeklenme izlenmiştir. Asi F1 çeşidinde ise 2014-Sonbahar döneminde aşısızla göre anaç kullanımı anaca bağlı olarak 1-2 gün çiçeklenmeyi geçiktirirken, kendi üzerine aşıllılara göre çiçeklenmeyi 3-4 gün öne almıştır. 2015-Sonbahar döneminde ise

aşısız bitkilerin çiçeklenme gününe göre, Robusto F1 ve DR341PX F1 anaçlarına aşılı bitkiler aynı günde çiçeklenmiş, Scarface F1 anacı kullanımında ise 1 gün çiçeklenme gecikmiştir. Kendi üzerine aşılı bitkilere göre anaç kullanımı çiçeklenme dönemini 1-2 gün öne çekmiştir (Çizelge 4.3)

Aydın (2006) tarafından biberde yapılan bir çalışmada aşıl原因an bitkilerin aşısız bitkilere göre daha erken çiçeklendikleri görülmektedir. Ancak Rahman ve ark.,. (2002), tarafından yapılan bir başka çalışmada ise aşıl原因an bitkilerde ilk çiçeklenmeye kadar geçen sürenin aşısız bitkilerden daha uzun olduğunu belirtmektedirler.

Çizelge 4.3. İlk çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün)

Çeşit	Yıl	Aşısız	Kendine aşılama	Robusto F1	Scarface F1	DR341PX F1
Asi F1	2014-Sonbahar	48	53	49	50	50
	2015-Sonbahar	46	48	46	47	46
Görkem F1	2014-Sonbahar	48	52	51	59	46
	2015-Sonbahar	43	49	44	45	44

Aşılı fide kullanımının bitkinin toprak altı gelişimine olan etkisinin belirlenebilmesi için bitki kök uzunluğu, kök sayısı, kök yaş ve yüzde kök kuru ağırlığına ilişkin veriler alınmış ve elde edilen veriler üzerine varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonucu bitki kök gelişimine aşılamanın etkisi tüm bakılan parametrelerde %1 seviyesinde önemli saptanmıştır. 2014 ve 2015 dönemleri arasında incelenen parametrelerde bir paralellik izlenmiştir.

Asi F1 çeşidinde, kök uzunluğu bakımından, 2014-Sonbahar döneminde elde edilen değerler 108.00 cm ile 52.33 cm arasında değişmiştir. En uzun kök uzunluğu değeri DR341PX F1 anacının kullanıldığı bitkilerden elde edilmiştir. En düşük değer ise Scarface F1 anacı ile aşıl原因mış bitkilerde saptanmıştır. 2015 yılında değerle 2014 yılı ile paralel seyretmiş, en yüksek kök uzunluğu değeri DR341PX F1 anacı ile aşıl原因mış bitkilerde 93.00 cm olarak saptanmıştır. En düşük değer ise yine Scarface F1 anacının kullanıldığı bitkilerde 44.66 cm olarak bulunmuştur. Bitki başına kök sayısına bakıldığında ise 2014-Sonbahar döneminde en yüksek kök sayısı DR341PX F1 anacı ile aşıl原因mış bitkilerde 21.66 adet/ bitki olarak saptanmış bunu sırası ile Robusto F1 (18.00 adet/bitki), Aşısız (18.00 adet/bitki), Kendine aşıl原因ama (12.00 adet/bitki) ve Scarface F1(11.33 adet/bitki) üzerine aşılı bitkiler izlemiştir. 2015-Sonbahar ekiminde ise bitki başına

kök sayıları 23.00 ile 13.00 adet/bitki olarak saptanmıştır. En yüksekten en düşük değere sıralama ise DR341PX F1 (23.00 adet/bitki), Robusta F1 (18.66 adet/bitki), aşısız (16.66 adet/bitki), kendine aşılama (13.00 adet/bitki) ve Scarface F1 (13.00 adet/bitki) şeklinde gerçekleşmiştir. Kök yaş ağırlığı sonuçlarına bakıldığında, hem 2014 hemde 2015-Sonbahar dönemi uygulamalarında en yüksek kök yaş ağırlığı değeri sırasıyla 165.00 ve 154.00 gram/bitki olarak DR341PX F1 anacında saptanmıştır. En düşük yaş kök ağırlığı her iki yılda da 118.00 ve 107.33 gram /bitki ile Kendine aşılı bitkilerde izlenmiştir. Yüzde kök kuru ağırlılığı bakımından 2014 ve 2015-Sonbahar dönemi uygulamaları değerlendirildiğinde, her iki yetiştirme periyodunda da sonuçlar paralel gelişmiştir. DR341PX F1 anacı üzerine aşılı bitkilerde en yüksek kök yüzde kuru ağırlığı yıllara göre sırasıyla %16.96 ve % 14.93 olarak izlenirken en düşük yüzde ise kendine aşılı bitkilerde % 8.70 ve 7.46 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4)

Çizelge 4.4. 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar dönemlerindeki “Asi F1” çeşidinde bitki kök gelişimi

Dönem	Uygulama	Kök uzunluğu (cm)	Kök sayısı (adet/bitki)	Kök ağırlığı (g/bitki)	
				Yaş	% Kuru
2014	Aşısız	80.66 c	18.00 b	136.00 b	11.23 c
	Kendine aşılama	72.33 d	12.00 c	118.00 c	8.70 d
	Robusto F1	94.66 b	18.00 b	158.00 a	15.26 b
	Scarface F1	52.33 e	11.33 c	125.00 bc	9.26 d
	DR341PX F1	108.00 a	21.66 a	165.00 a	16.96 a
	Lsd değeri	6.96**	1.24**	12.37**	1.29**
2015	Aşısız	70.66 c	16.66 c	126.00 c	10.03 c
	Kendine aşılama	64.00 d	13.00 d	107.33 d	7.46 d
	Robusto F1	83.66 b	18.66 b	147.00 b	13.20 b
	Scarface F1	44.66 e	13.00 d	111.00 d	7.80 d
	DR341PX F1	93.00 a	23.00 a	154.00 a	14.93 a
	Lsd değeri	4.40**	1.82**	6.71**	0.593**

öd=önemli değil * :p=%5 alfa seviyesinde önemli ** :p=%1 alfa seviyesinde önemli

Görkem F1 çeşidinde, kök uzunluğu bakımından, 2014-Sonbahar döneminde elde edilen değerler 98.66 cm ile 55.00 cm arasında değişmiştir. En uzun kök uzunluğu değeri DR341PX F1 anacının kullanıldığı bitkilerden elde edilmiştir. En düşük değer ise Scarface F1 anacı ile aşılınmış bitkilerde saptanmıştır. 2015 yılında değerler 2014 yılı ile benzerlik göstermiş tüm uygulamalarda değerler biraz düşük çıkmıştır. En yüksek kök uzunluğu değeri DR341PX F1 anacı ile aşılınmış

bitkilerde 82.66 cm olarak saptanmıştır. En düşük değer ise yine Scarface F1 anacının kullanıldığı bitkilerde 44.33 cm olarak bulunmuştur. Bitki başına kök sayısına bakıldığında ise 2014-Sonbahar döneminde en yüksek kök sayısı DR341PX F1 anacı ile aşılanmış bitkilerde 18.33 adet/ bitki olarak saptanmış bunu sırası ile Robusto F1 (18.00 adet/bitki). Aşısız (17.33 adet/bitki). Kendine aşılama (13.66 adet/bitki) ve Scarface F1(7.00 adet/bitki) üzerine aşıli bitkiler izlemiştir. 2015-Sonbahar döneminde ise bitki başına kök sayıları 19.66 ile 13.00 adet/bitki olarak saptanmıştır. En yüksekten en düşük değere sıralama ise DR341PX F1 (19.66 adet/bitki), Robusta F1 (19.33 adet/bitki), aşısız (17.33 adet/bitki), kendine aşılama (13.66 adet/bitki) ve Scarface F1 (13.00 adet/bitki) şeklinde gerçekleşmiştir. Kök yaş ağırlığı sonuçlarına bakıldığında, hem 2014 hemde 2015-Sonbahar dönemi uygulamalarında en yüksek kök yaş ağırlığı değeri sırasıyla 163.33 ve 149.33 gram/bitki olarak DR341PX F1 anacında saptanmıştır. 2015 yılında Scarface F1 anacının kullanıldığı uygulamalar hariç diğer tüm uygulamalarda kök yaş ağırlığı değerleri azalırken Scarface F1 uygulamasında artmıştır. En düşük yaş kök ağırlığı her iki yılda da 80.66 ve 89.33 gram /bitki ile Scarface F1 uygulamasında saptanmıştır. Yüzde kök kuru ağırlılığı bakımından 2014 ve 2015-Sonbahar dönemi uygulamaları değerlendirildiğinde, her iki yetiştirme periyodunda da sonuçlar paralel gelişmiştir. DR341PX F1 anacı üzerine aşıli bitkilerde en yüksek kök yüzde kuru ağırlılığı yıllara göre sırasıyla %16.70 ve % 15.20 olarak izlenirken en düşük yüzde ise Scarface F1 üzerine aşıli bitkilerde % 5.20 ve % 5.50 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar dönemlerindeki “Görkem F1” çeşidinde bitki kök gelişimi

Dönem	Uygulama	Kök uzunluğu (cm)	Kök sayısı (adet/bitki)	Kök ağırlığı (g/bitki)	
				Yaş	% Kuru
2014	Aşısız	77.66 c	17.33 b	124.00 c	10.23 c
	Kendine aşılama	71.66 c	13.66 c	108.66 d	7.93 d
	Robusto F1	90.33 b	18.00 a	145.00 b	12.23 b
	Scarface F1	55.00 d	7.00 d	80.66 e	5.20 e
	DR341PX F1	98.66 a	18.33 a	163.33 a	16.70 a
	Lsd değeri	6.87**	1.20**	12.04**	1.21**
2015	Aşısız	66.00 b	17.33 b	114.66 c	9.11 c
	Kendine aşılama	62.33 b	13.66 c	98.66 d	6.83 d
	Robusto F1	77.66 a	19.33 a	140.00 b	11.43 b
	Scarface F1	44.33 c	13.00 c	89.33 e	5.50 e
	DR341PX F1	82.66 a	19.66 a	149.33 a	15.20 a
	Lsd değeri	5.72**	1.80**	6.62**	0.587**

öd=önemli değil *:p=%5 alfa seviyesinde önemli **:p=%1 alfa seviyesinde önemli



A-Asi F1-aşısız

B-Asi F1 x Asi F1

C-Asi F1 x Robusto F1

D-Asi F1 x Scarface F1

E-Asi F1 x DR341PX F1

Şekil 4.1. “Asi F1” çeşidinde aşı uygulaması sonucu kök gelişimi



F- Görkem F1 x Görkem F1

G- Görkem F1-aşırsız

H-Görkem F1 x Robusto F1

İ-Görkem F1 x Scarface F1

J-Görkem F1 x DR341PX F1

Şekil 4.2. “Görkem F1” çeşidinde aşısı uygulaması sonucu kök gelişimi

Aşılı fide kullanımının Asi F1 ve Görkem F1 çeşitlerinde toprak altı organı olan kök gelişimine etkisi Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de verilmiştir. Yapılan birçok araştırmada anaçlara bağlı olarak kök gelişiminin değiştiği, anaç kullanımının kendi üzerine aşılı ve aşırsız bitkilere göre daha iyi gelişmiş kök yapısı oluşturduğu

ve bu bitkilerin daha iyi yaş ve kuru kök ağırlığına sahip olduğunu bildirilmiştir. (Bletsos ve ark., 2003; Rungiu ve ark., 2003; Yarşi, 2003; Bletsos, 2006; O'Connel, 2008). Öztekin (2009), tarafından yapılan bir çalışmada uygun anaç kullanımının, kendine aşılı bitkilerine göre % 71 oranında daha fazla kök sayısına sahip olduğu başka bir anaçta ise bu oranın daha düşük olabileceği bildirilmiştir. Aynı çalışmada kök uzunluğunun kendi üzerine aşılı bitkilerde, ticari olan anaçların kullanımına göre % 18 daha az olduğu saptanmıştır.

Aşılı fide kullanımının bitki gelişiminde toprak üstü organları üzerine etkisine de bitki boyu, aşılama noktasından anaç ve kalemin gövde kalınlığı, bitki yaş ve kuru ağırlıkları ve yaş ağırlık/kuru ağırlık yüzdesine ve yaprak alanı indeksine bakılmıştır. İncelenen tüm değerler arasında ki farklar istatistikî olarak % 1 seviyesinde önem taşımaktadır.

Asi F1 çeşidi için, hem 2014 hemde 2015 yılında yapılan çalışmada bitki boyu bakımından en yüksek değer DR341PX F1 anacı uygulamasından sırasıyla 104.33 cm ve 94.00 cm olarak saptanmıştır. Her iki yılda da DR341PX F1 anacı uygulamasını sırasıyla 95.26 cm ve 86.00 cm ile Robusto F1 anacı uygulaması izlemiştir. En düşük bitki boyu değerleri 2014 yılında kendine aşılama uygulamasında 81.55cm ile izlenirken, 2015 yılında en düşük değer aşısız fidelerde 74 cm olarak saptanmıştır. Her iki yılda da aşısız fideler ile kendi üzerine aşılı fideler aynı istatistiki gruplandırmada yer almışlardır.

Anaç ve kalemin gövde kalınlığı değerleri aşının başarısı ve bitkilerin daha sonraki dönemlerinde anaç – kalem uyumunu göstermesi açısından önemlidir. Daha önceki yapılan çalışmalar anaç kalınlığı ile kalem kalınlığının birbirine yakın olmasının anaç kalem uyumunu gösterdiğini bildirmektedir. 2014 yılında anaç kalem gövde kalınlığı farkı değerleri -6.76 ila + 1.07 değeri arasında değişmiştir. 2015 yılında ise rakamlar -4.06 ila + 1.16 arasındadır. Negatif sonuç anacın ince kalemin kalın, + değer ise anacın kalın kalemin ince olduğu anlamına gelmektedir. Çalışmamızda hem 2014 hemde 2015 yıllarında yapılan gövde ölçümlerinde, anaç ölçüm değeri, kalem ölçüm değerinden çıkarıldığında en az farkı veren anaç aşısızlar hariç olmak üzere Robusto F1 (+0.84 - +0.94) olmuş, bu anacı DR341PX F1 anacı + 1.07 ve + 1.16 değerleri ile izlemiştir. Her iki yılda da en yüksek fark - 6.76 ve -4.06 ile Scarface F1 anacında saptanmıştır. Karaağaç (2013), farklı kabak anaçlarında anaç kalem kalınlık farkının -0.52 - 1.35 mm arasında değişim gösterdiğini tespit etmiştir. Araştırmacı, anaç kalem hipokotil kalınlıkları arasındaki

farkın azlığı ile aşı başarı oranının yüksekliği arasında pozitif bir korelasyon olduğunu bildirmiştir.

Asi F1 çeşidinde anaçların bitki üst aksamının yaş, kuru ağırlık ve yüzde kuru ağırlık değerlerine etkisine bakıldığında, 2014 yılında, en yüksek değerlerin DR314PX F1 anacında 680.66 gram/bitki yaş ağırlık, 76.33 gram / bitki kuru ağırlık, Robusta F1 anacında % 11.60 kuru ağırlık olarak saptanmıştır. En düşük değerler ise yaş ağırlıkta Scarface F1 anacında 478.00 g/bitki, kuru ağırlıkta ve yüzde kuru ağırlıkta ise kendine aşılama uygulamasında 41.00 g/bitki ve % 8.40 olarak saptanmıştır. 2015 yılı değerleride yaş, kuru ağırlık ve yüzde kuru ağırlık olarak 2014 yılı ile paraleldir. Yaprak alan indeksine bakıldığında, en yüksek yaprak alanı değeri 2014 yılında $1.29 \text{ m}^2 / \text{m}^2$, 2015 yılında $1.21 \text{ m}^2 / \text{m}^2$ ile DR314PX F1 anacındadır. En düşük değerler ise her iki yılda da 0.97 ve 0.92 m^2 / m^2 ile kendine aşılama uygulamasındadır (Çizelge 4.6).

Görkem F1 çeşidi için, hem 2014 hemde 2015 yılında yapılan çalışmada bitki boyu bakımından en yüksek değer aşısız fidelerde sırasıyla 110.00 cm ve 102.33 cm olarak saptanmıştır. Her iki yılda da aşısız fideleri sırasıyla 97.00 cm ve 87.33 cm ile DR314PX F1 anacı ile aşılı bitkiler izlemiştir. En düşük bitki boyu değerleri 2014 ve 2015 yıllarında Scarface F1 anacının uygulanmasında 75.00 ve 68.00 cm izlenmiştir. İstatistiki gruplandırmada kendine üzerine aşılı bitkiler ile Robusto F1 ve DR341PX F1 üzerine aşılı bitkiler her iki yılda da aynı gruplandırmada yer almışlardır.

2014 yılında anaç kalem gövde kalınlığı farkı değerleri -4.04 ila + 3.00 değeri arasında değişmiştir. 2015 yılında ise rakamlar -4.12 ila + 3.25 arasındadır. Çalışmamızda hem 2014 hemde 2015 yıllarında yapılan gövde ölçümlerinde, anaç ölçüm değeri, kalem ölçüm değerinden çıkarıldığında en az farkı veren anaç aşısızlar hariç olmak üzere DR341PX F1 (+0.47 - +0.35) olmuş, bu anacı Robusto F1 anacı + 0.49 ve + 1.39 değerleri ile izlemiştir. Her iki yılda da en yüksek fark - 4.04 ve -4.12 ile Scarface F1 anacında saptanmıştır.

Görkem F1 çeşidinde anaçların bitki üst aksamının yaş, kuru ağırlık ve yüzde kuru ağırlık değerlerine etkisine bakıldığında, 2014 ve 2015 yıllarında, en yüksek değerlerin DR314PX F1 anacında sırasıyla 667.66 ve 569.33 gram/bitki yaş ağırlık, 75.33 ve 69.06 gram / bitki kuru ağırlık, % 11.26 ve %12.13 kuru ağırlık olarak saptanmıştır. En düşük değerler ise yaş ağırlıkta Scarface F1 anacında 345.00 ve

314.33 g/bitki, kuru ağırlıkta 25.66 ve 25.33 g/bitki ve yüzde kuru ağırlıkta ise %7.43 ve %8.10 olarak saptanmıştır. Yaprak alan indeksine bakıldığında, en yüksek yaprak alanı değeri 2014 yılında $1.29 \text{ m}^2/\text{m}^2$, 2015 yılında $1.21 \text{ m}^2/\text{m}^2$ ile DR314PX F1 anacıdır. En düşük değerler ise her iki yılda da 1.00 ve $0.93 \text{ m}^2/\text{m}^2$ ile Scarface F1 uygulamasındadır. İstatistiki gruplandırmaya bakıldığında, her iki yılda da yaprak alanı indeksi açısından, DR314PX F1 anacı kullanılan bitkiler ile aşısız bitkiler aynı gruplandırmada yer almışlardır (Çizelge 4.7).

Şekil 4. 3 Asi F1 ve Şekil 4.4’de Görkem F1 çeşitlerinin aşılmasında aşı yerinin kaynaşma ve gelişim durumları gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar dönemlerinde “ASİ F1” çeşidinde toprak üstü organlarının gelişimi

Dönem	Uygulama	Bitki Boyu (cm)	Gövde Kalınlığı (mm)			Bitki Ağırlığı (g/bitki)			Yaprak Alanı İndeksi (m ² / m ²)
			Anaç	Kalem	Fark	Yaş Ağırlık	Kuru Ağırlık	% Ağırlık	
2014	Aşısız	82.33 c	22.75	22.75	0	522.66 c	53.66 c	10.23 b	1.14 b
	Kendine aşılama	81.55 c	20.18	23.14	-2.96	491.66 cd	41.00 d	8.40 c	0.97 c
	Robusto F1	95.26 b	24.76	23.92	0.84	583.00 b	67.33 b	11.60 a	1.28 ab
	Scarface F1	90.00 b	21.18	27.94	-6.76	478.00 d	41.21 d	8.58 c	1.20 ab
	DR341PX F1	104.33 a	24.67	23.60	1.07	680.66 a	76.33 a	11.23 a	1.29 a
	LSD	7.46**				41.53**	4.81**	0.62**	0.14**
2015	Aşısız	74.00 c	24.8	24.8	0	453.66 c	48.36 c	10.63 b	1.05 c
	Kendine aşılama	74.66 c	19.57	21.04	-1.47	409.66 d	39.90 d	9.56 c	0.92 d
	Robusto F1	86.00 ab	25.79	24.85	0.94	539.66 b	65.60 b	12.16 a	1.15 ab
	Scarface F1	81.33 bc	21.3	25.36	-4.06	477.66 c	45.86 c	9.60 c	1.07 bc
	DR341PX F1	94.00 a	25.59	24.43	1.16	584.33 a	72.46 a	12.40 a	1.21 a
	LSD	8.07**				30.66**	4.27**	0.62**	0.08**

öd=önemli değil

*:p=%5 alfa seviyesinde önemli

**:p=%1 alfa seviyesinde önemli

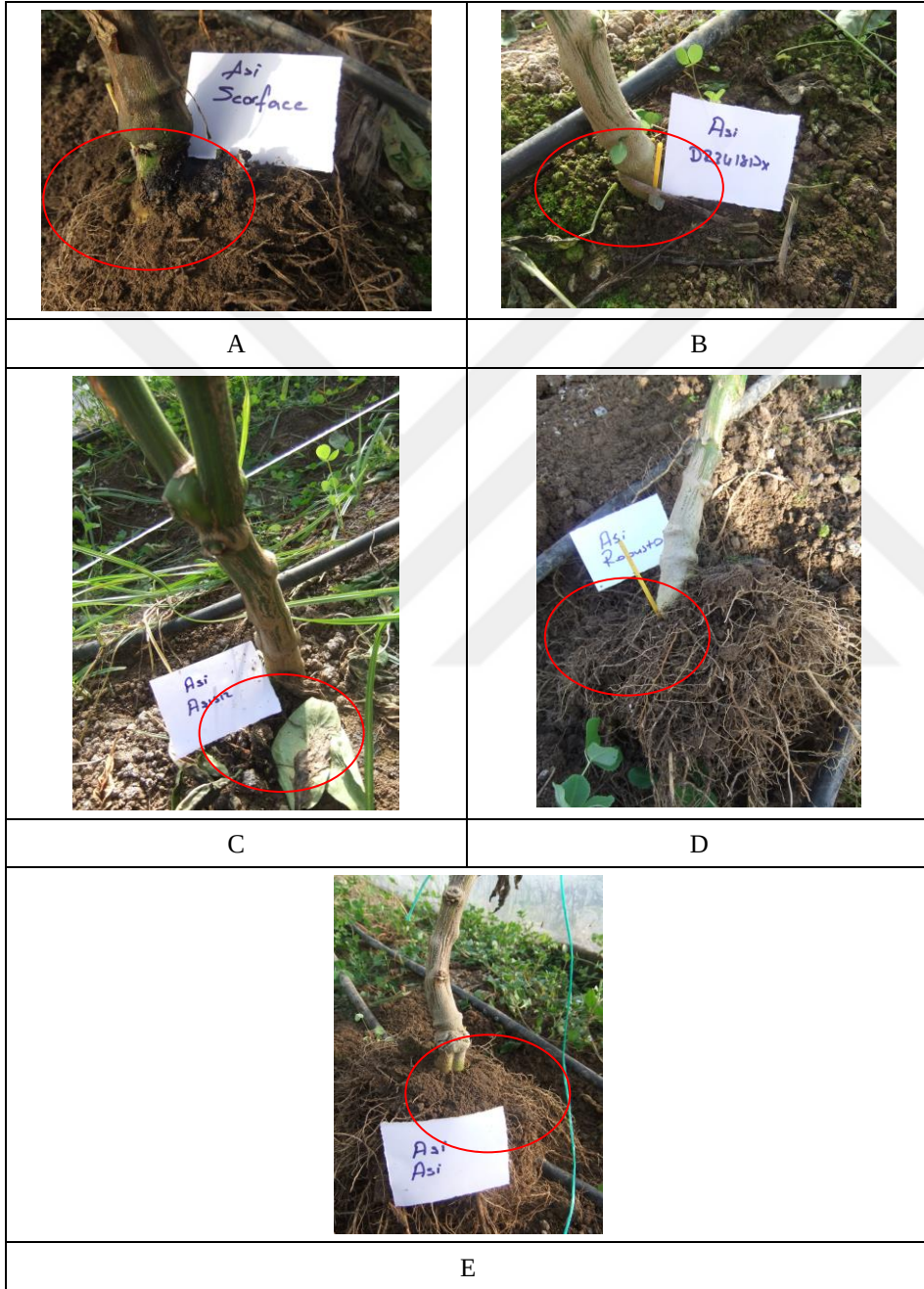
Çizelge 4.7. 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar dönemlerinde “Görkem F1” çeşidinde toprak üstü organlarının gelişimi

Dönem	Uygulama	Bitki Boyu (cm)	Gövde Kalınlığı (mm)			Bitki Ağırlığı (g/bitki)			Yaprak Alanı İndeksi (m ² / m ²)
			Anaç	Kalem	Fark	Yaş Ağırlık	Kuru Ağırlık	% Ağırlık	
2014	Aşısız	110.00 a	20.40	20.40	0	576.66 b	59.00 c	10.23 b	1.29 a
	Kendine aşılama	94.00 b	21.64	18.64	3.00	454.00 c	46.66 d	8.43 c	1.09 bc
	Robusto F1	95.00 b	21.30	20.81	0.49	559.00 b	61.00 b	10.90 a	1.18 ab
	Scarface F1	75.00 c	17.60	21.64	-4.04	345.00 d	25.66 e	7.43 d	1.00 c
	DR341PX F1	97.00 b	20.37	19.90	0.47	667.66 a	75.33 a	11.26 a	1.29 a
	LSD	7.54**				40.33**	4.77**	0.60**	0.16**
2015	Aşısız	102.33 a	21.04	21.04	0	528.33 b	55.83 b	10.56 b	1.19 a
	Kendine aşılama	85.66 b	22.23	18.98	3.25	495.00 c	46.53 c	9.40 c	1.01 b
	Robusto F1	86.33 b	23.99	22.60	1.39	485.00 c	56.03 b	11.53 a	1.01 b
	Scarface F1	68.00 c	16.34	20.76	-4.12	314.33 d	25.33 d	8.10 d	0.93 c
	DR341PX F1	87.33 b	21.28	20.93	0.35	569.33 a	69.06 a	12.13 a	1.21 a
	LSD	8.17**				31.06**	4.32**	0.60**	0.07**

öd=önemli değil

*:p=%5 alfa seviyesinde önemli

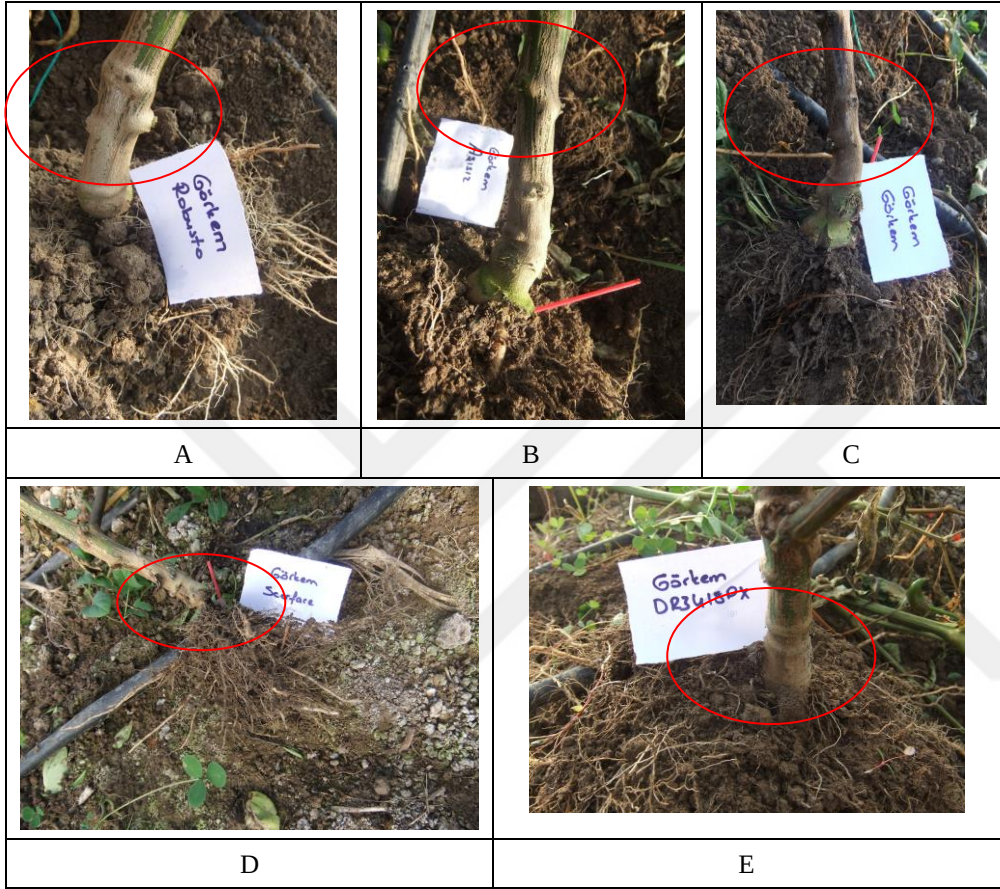
**:p=%1 alfa seviyesinde önemli



A- Asi F1 x Scarface F1 B- Asi F1 x Robusto F1 C-Asi F1 aşısız

D-Asi F1 x Robusto F1 E- Asi F1 x Asi F1

Şekil 4.3. Aşı noktasının kaynaşma gelişim durumu “Asi F1” çeşidi



A-Görkem F1 x Robusto F1

B-Görkem F1 aşısız

C-Görkem F1 x Görkem F1

D- Görkem F1 x Scarface F1

E- Görkem F1 x DR341PX F1

Şekil 4.4. Aşı noktasının kaynaşma gelişim durumu “Görkem F1” çeşidi

Aşılı bitkiler ile yapılan önceki birçok çalışmada, bitki boy uzunluğunun anaç kullanımı ile kendi üzerine aşılama göre daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir (Chung ve ark., 1997; Bletsos ve ark., 2003; Bletsos, 2006; Uysal, 2010). Leonardi ve Guifrida (2006), tarafından yürütülen çalışmada bitki boy uzunluğunun anaçlara göre değişim gösterdiğini, kullanılan farklı anaçların bitki boy uzunluğunu hem arttırdığını hem de kısaltabildiğini belirtmiştir. Bu çalışmada da elde ettiğimiz bulgular Leonardi ve Guifrida'nın çalışmasını desteklemektedir.

Anaç ve kalemın gövde kalınlığı değerleri aşıının başarı sı ve bitkilerin daha sonraki dönemlerinde anaç – kalem uyumunu göstermesi açısından önemlidir. Daha nceki yapılan çalışmalar anaç kalınlığı ile kalem kalınlığının birbirine yakın olmasının anaç kalem uyumunu gösterdiğini bildirmektedir. Yıldız ve Balkaya, (2016), hıyarda yaptıkları çalışmalarında anaç ile kalemın aşılama bölgesindeki kalınlıkları arasındaki farklılıkları belirlemişler bunun aşı başarısını etkilediği bildirmişlerdir. Bizim alışmamızda da yapılan ölçümlerde bu tipte farklılıklar izlenmektedir. Mavrona ve ark. (2000) ve Yetişir (2001), yaptıkları çalışmalarında aşı yerinde şişme ve iletim demetlerinde kıvrılmalar ve buna bağlı olarak anaç kalem arasındaki gövde kalınlığının farklılaştığını bildirmişlerdir.

Bitki yaş ve kuru ağırlığı oranı çalışmada anaç kullanımı ile farklılık göstermiş anaç kullanımı bazı anaçlarda bitki gelişimini olumlu yönde etkilemiştir. Analardan DR341PX F1 ve Robusto F1 anacında her iki çeşit içinde bitki yaş ve kuru ağırlığı oranı aşısız ve kendine aşılı bitkilere oranla artış göstermiştir. Scarface F1 anacında ise bitki gelişimi genel olarak olumsuz yönde etkilemiştir. Daha nceki çalışmalarda bulgularımızı destekler niteliktedir. 3 anaç üzerine yapılan bir çalışmada Beafort F1 anacı, kalemlerin gelişimini ve yeşil aksamın kuru ağırlığını diğer anaçlara, kendine aşılı ve aşısız bitkiler göre arttırmıştır (Romano ve Paratore, 2001). 10 farklı anacın kullanıldığı bir başka çalışmada ise 3 farklı anaç üzerine aşılı bitkiler, kendi üzerine aşılamaya göre daha hızlı büyümüş, daha fazla gövde yaş ve kuru ağırlığına sahip olmuştur. Araştırmacı etkinin anaç seçimine göre değiştiği bildirmiştir. (Yarşı, 2003). Karpuzda yürütülen bir çalışmada ise kullanılan 3 farklı anaçtan RS 841 anacının diğer anaçlara göre ve aşısız bitkilere oranla daha fazla kuru ve yaş bitki ağırlığı verdiği bildirilmiştir (Chouka ve Jebari, 1999)

Anaç seçimine bağlı olarak yaprak alanı indeksi değerleri değişmiştir. nceki alışmalarda (Vuruşkan, 1989; Chouka ve Jebari, 1999; O’Connell, 2008) elde edilen bulgular yaprak alanı bakımından aşılı bitkilerin aşısız bitkilere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu bulunmuştur.

4.3. Verim ile İlgili Bulgular

Aşılı fide kullanımının verime olan etkisini belirlemek için meyve verim ile ilgili toplam verim (kg/bitki), toplam meyve sayısı (adet/bitki), pazarlanabilir verim (kg/bitki), pazarlanamaz meyve oranı (%), ortalama meyve ağırlığı (g), ortalama

meyve eni (mm), meyve boyu (mm) kriterleri varyans analizi yapılarak incelenmiştir. Yapılan istatistikî çalışmada her iki çeşit için tüm bakılan özellikler % 1 önem seviyesinde saptanmıştır. Anaç kullanımı etkisi anaç çeşidine bağlı olarak hem pozitif hem de negatif yönde etkilemiştir. Her iki çeşitte de her iki yılda pazarlanamaz meyve çıkmamıştır.

Asi F1 çeşidinde 2014 yılında toplam verim (0.909 kg/bitki) , toplam meyve sayısı (27.00 adet/bitki) ve pazarlanabilir verim (0.909 kg/bitki) özelliklerinde Robusto F1 anacı; ortalama meyve ağırlığı (34.30 g), ortalama meyve eni (24.91 mm) ve ortalama meyve boyu (16.06mm) özelliklerinde ise DR341PX F1 anacı en yüksek değerleri vermiştir. Toplam verimde en düşük değer kendine aşılı bitkilerde 0.477 kg/bitki olarak belirlenmiş, bunu scarface F1 anacı üzerine aşılı bitkiler 0.526 kg/bitki olarak izlemişlerdir. En düşük ortalama meyve ağırlığı 31.79 gram, toplam meyve sayısı 15.33 adet, ortalama meyve eni 22.58 mm, ortalama meyve boyu 13.96 mm ile kendine aşılama uygulamasından elde edilmiştir. Aynı çeşitte 2015 yılı değerlerine benzer şekilde gerçekleşmiştir. En yüksek toplam verim değeri Robusto F1 anacın kullanıldığı bitkilerde 1.440 kg/bitki olarak izlenirken en düşük sonuç kendine aşılama uygulamasında 0.990 kg/bitki olarak saptanmıştır. Ortalama meyve ağırlığı bakımından anaçlar DR341PX F1 (36.23 g), Robusto F1 (35.40 g), Aşısız (35.20g), Kendi üzerine aşılı (33.83 g) ve Scarface F1 (32.10 g) olarak sıralanmıştır. Toplam meyve sayısında en kötü sonuç kendi üzerine aşılı bitkilerde 30 adet/bitki ile saptanmış iken en iyi sonuç ise Robusto F1 aşılamaından 42 adet /bitki olarak belirlenmiştir. Ortalama meyve eni ve ortalama meyve boyunda en yüksek değerler DR341PX F1 anacında 20.93 mm ve 20.00 mm olarak saptanmıştır. En düşük değerler ise Scarface F1 üzerine aşılı bitkilerin meyvelerinde 16.63 mm meyve eni ve 14.96 mm meyve boyu olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.9 2014 ve 2015 yıllarındaki Gökem F1 çeşidinde yapılan uygulamaların verim değerleri üzerine etkileri verilmiştir. Her iki yılda da en yüksek değerler toplam verim (1.404 ve 1.357 kg/bitki), ortalama meyve ağırlığı (24.76 ve 25.46 g), toplam meyve sayısı (57 ve 55 adet), ortalama meyve eni (19.77 ve 20.93 mm), ortalama meyve boyu(19.20 ve 20.00 mm) olarak DR341PX F1 anacının kullanıldığı uygulamalardan elde edilmiştir. Toplam meyve sayısı hariç diğer bakılan özelliklerde Scarface F1 anacının kullanımı rakamları olumsuz etkilemiştir. 2014 yılında, en düşük toplam verim 0.510 kg/bitki olarak Scarface F1 anacı ile aşılı bitkilerde saptanmıştır. Scarface F1 üzerine aşılı bitkilerde

ortalama meyve ağırlığı 14.33 gram olarak bulunmuş, bu diğer uygulamalara göre en düşük sonuçtur. Aynı uygulamada ortalama meyve eni 14.47 mm ve 13.60 mm ile en düşük değerleri vermiştir. 2015 yılında da değerler 2014 yılı sonuçlarına paralel seyretmiştir. En düşük değerler toplam verimde (0.887 kg/bitki), ortalama meyve ağırlığı (16.53 g), ortalama meyve eni (16.63mm) ve ortalama meyve boyu (14.96 mm) parametrelerinde Scarface F1 anacı uygulamasında elde edilmiştir. Toplam meyve sayısında ise 2014 ve 2015 yılında en düşük değer 35 ve 50 adet /bitki ile kendine aşıllı bitkilerde saptanmıştır.

Bulgularımızı daha önceki çalışmalarda desteklemektedir. Yarşi ve Rad (2004), tarafından yapılan çalışmada aşılama ile toplam verimde % 77 artış tespit etmişlerdir. Colla ve ark. (2006), tarafından yapılan çalışmada da aşılı fide kullanımının meyve ağırlığı ve meyve şekline % 22-46 oranında pozitif etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. 2007’de yapılan bir çalışmada aşılı bitkilerin daha fazla verim verdiği, fazla verimin meyve sayısının artışından değil, ortalama meyve ağırlığının artışından kaynaklandığı belirtilmiştir (Pek ve ark., 2007). Uysal tarafından 2010’ da yapılan çalışmada Nunhems 9075 anacına bağlı aşılı hıyar çeşitlerinde kendine aşılı bitkilere oranla % 24,4’lük bir artış tespit edilmiştir. Kandıra biberinin ticari anaç üzerine aşılınması ile yapılan bir çalışmada ise aşısız bitkilere ve kendine aşılı bitkilere oranla daha fazla verim elde edilmiştir (Tuğ, 2011). Romano ve Paratore (2001) ,tarafından aşılama ile verimde farklılıkların çıkmasının en büyük etkeni olarak meyve büyüklüğünün artmış olmasını gösterilmiştir.

Şekil 4.5’de “Asi F1” ve Şekil 4.6’da “Görkem F1” çeşitlerinin anaç uygulamalarına bağlı olarak genel meyve görünüşleri izlenmektedir.

Çizelge 4.8. 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar döneminde “Asi F1” çeşidinde aşılı fide kullanımının verim üzerine etkisi

Dönem	Uygulama	Toplam Verim (kg/bitki)	Ortalama Meyve Ağırlığı (g)	Toplam Meyve Sayısı (adet/bitki)	Pazar. Verim (kg/bitki)	Pazarlanmaz Meyve Oranı (%)	Ort. Meyve eni (mm)	Meyve Boyu (mm)
2014	Aşısız	0.601 bc	33.26 ab	17.66 b	0.601 bc	0	23.49 ab	14.73 bc
	Kendine aşılama	0.477 c	31.79 b	15.33 b	0.477 c	0	22.58 b	13.96 c
	Robusto F1	0.909 a	34.13 a	27.00 a	0.909 a	0	22.85 b	15.50 ab
	Scarface F1	0.526 c	31.80 b	17.33 b	0.526 c	0	23.42 ab	13.96 c
	DR341PX F1	0.791 ab	34.30 a	23.66 ab	0.791 ab	0	24.91 a	16.06 a
	LSD	0.233**	2.30**	9.12**	0.233**		1.88**	1.23**
2015	Aşısız	1.323 b	35.20 b	38 b	1.323 b	0	18.16 c	17.13 c
	Kendine aşılama	0.990 d	33.83 c	30 c	0.990 d	0	17.83 c	16.66 c
	Robusto F1	1.440 a	35.40 ab	42 a	1.440 a	0	19.40 b	17.90 b
	Scarface F1	1.082 c	32.10 d	35 b	1.082 c	0	16.63 d	14.96 d
	DR341PX F1	1.322 b	36.23 a	37 b	1.322 b	0	20.93 a	20.00 a
	LSD	0.054**	0.86**	3**	0.054**		0.73**	0.53**

öd=önemli değil

*:p=%5 alfa seviyesinde önemli

**:p=%1 alfa seviyesinde önemli

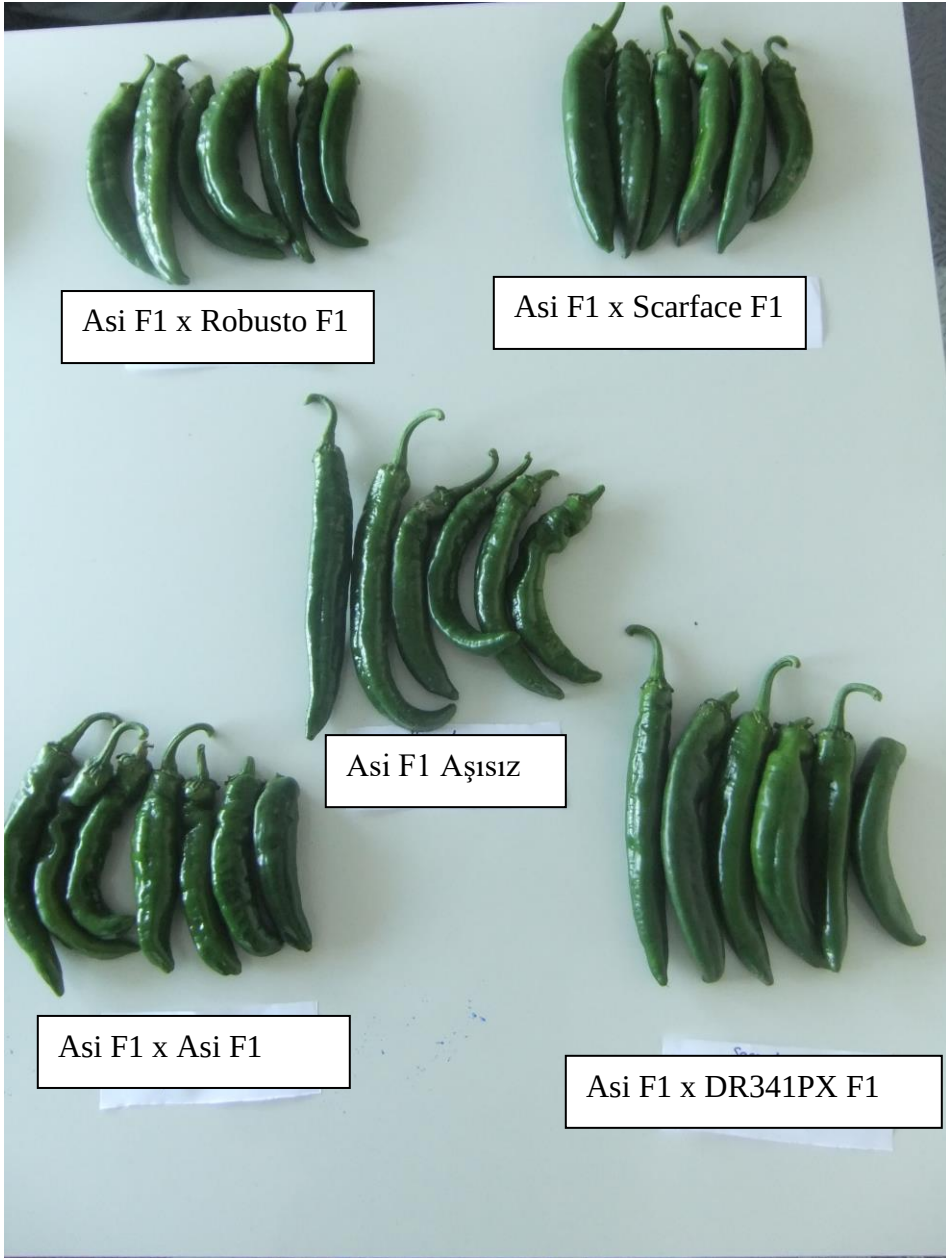
Çizelge 4.9. 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar döneminde “Görkem F1” çeşidinde aşılı fide kullanımının verim üzerine etkisi

Dönem	Uygulama	Toplam Verim (kg/bitki)	Ortalama Meyve Ağırlığı (g)	Toplam Meyve Sayısı (adet/bitki)	Pazar. Verim (kg/bitki)	Pazarlanmaz Meyve Oranı (%)	Ort. Meyve eni (mm)	Meyve Boyu (mm)
2014	Aşısız	0.937 bc	21.43 b	44.33 b	0.937 bc	0	18.53 ab	17.43 b
	Kendine aşılama	0.693 c	19.90 b	35.00 c	0.693 c	0	17.90 b	17.50 b
	Robusto F1	0.914 b	20.80 b	44.66 b	0.914 b	0	18.62 ab	18.26 ab
	Scarface F1	0.510 d	14.33 c	36.33 bc	0.510 d	0	14.47 c	13.60 c
	DR341PX F1	1.404 a	24.76 a	57.00 a	1.404 a	0	19.77 a	19.20 a
	LSD	0.245**	2.37**	9.16**	0.245**		1.81**	0.94**
2015	Aşısız	1.103 b	21.83 b	51 b	1.103 b	0	18.16 c	17.13 c
	Kendine aşılama	0.962 c	19.66 c	50 b	0.962 c	0	17.83 c	16.66 c
	Robusto F1	1.144 b	21.06 b	55 a	1.144 b	0	19.40 b	17.90 b
	Scarface F1	0.887 c	16.53 d	55 a	0.887 c	0	16.63 d	14.96 d
	DR341PX F1	1.357 a	25.46 a	55 a	1.357 a	0	20.93 a	20.00 a
	LSD	0.134**	0.80**	3**	0.134**		0.70**	0.61**

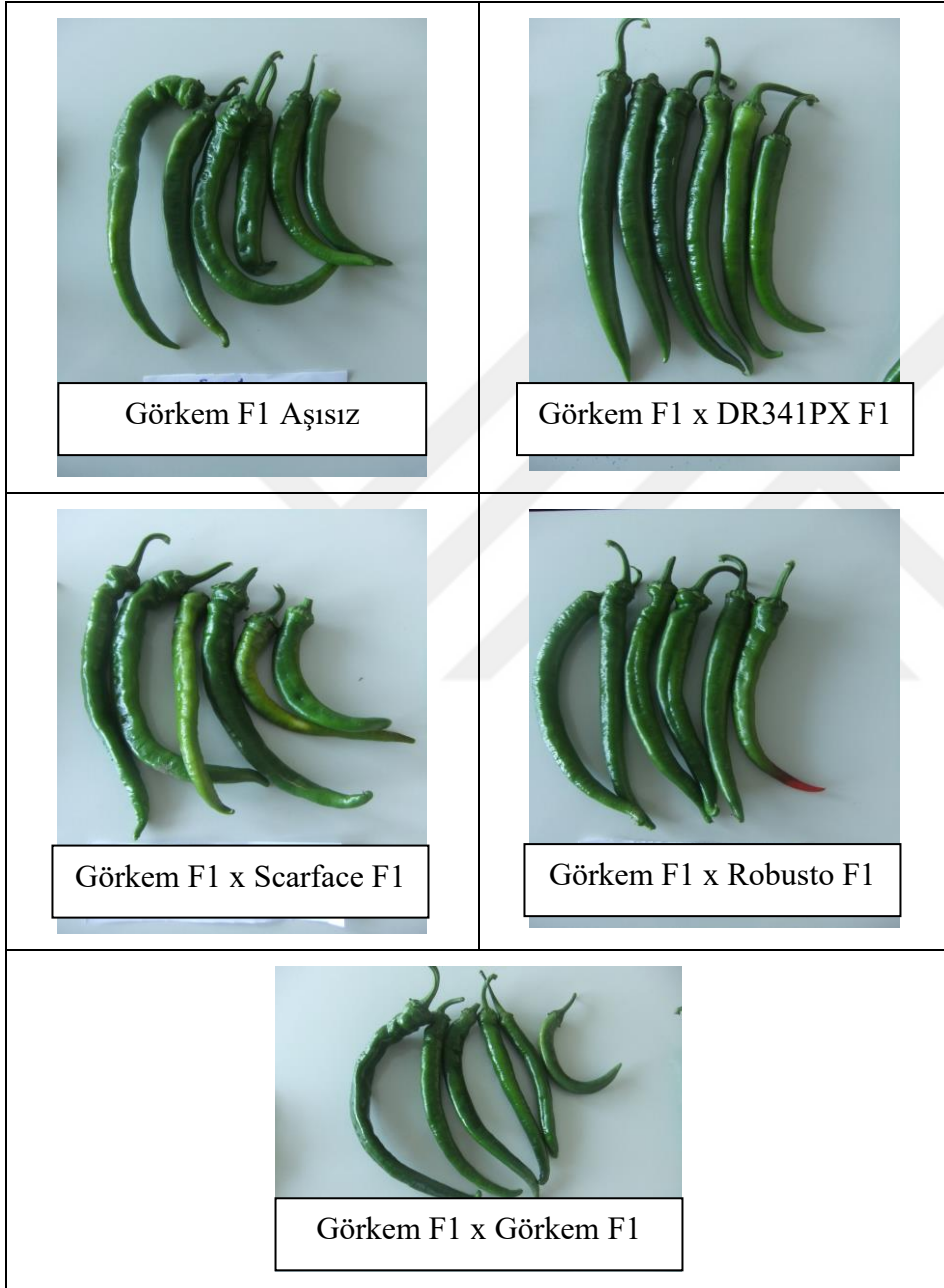
öd=önemli değil

*:p=%5 alfa seviyesinde önemli

**:p=%1 alfa seviyesinde önemli



Şekil 4.5. 2014-Sonbahar dönemi uygulamalara bağlı olarak “Asi F1” çeşidinde meyvelerin genel görünümü



Şekil 4.6. 2014-Sonbahar dönemi uygulamalara bağlı olarak “Görkem F1” çeşidinde meyvelerin genel görünümü.

4.4. Meyve Kalitesi ile İlgili Bulgular

Çalışmada aşılı fide kullanımının meyve kalite kimyasal özelliklerine etkisini belirlemek için meyve suyu EC ve pH, TSÇKM, titre edilebilir asit miktarı, vitamin C ve meyve kuru/yaş ağırlık yüzdesine ait verilere varyans analizi uygulanmıştır.

Aşılamanın meyve kalitesi üzerine etkisine bakıldığında Asi F1 çeşidinde 2014 ve 2015-Sonbahar yetiştiricilik dönemlerinde meyve suyu pH, meyve suyu EC, toplam suda çözünür kuru madde miktarı, vitamin C miktarı açısından istatistiki olarak etkisinin bulunmadığı saptanmıştır. 2014 yılı sonbahar yetiştiricilik döneminde titre edilebilir asit miktarının uygulamalardan %5 önem seviyesinde, meyve yüzde kuru ağırlığının ise %1 önem seviyesinde etkilendiği belirlenmiştir. 2015 yılı sonbahar döneminde ise sadece meyve yüzde kuru ağırlığı % 1 önem seviyesinde istatistiki olarak önemlidir. 2014 yılı sonbahar yetiştiricilik döneminde, meyve yüzde kuru ağırlığı üzerine aşılamanın etkisi incelendiğinde, anaç tipine bağlı olarak bir etkilenmenin olduğu izlenmiştir. Değerler % 7.36 ile % 9.40 aralığında saptanmıştır. En yüksek meyve yüzde kuru ağırlığı DR341PX F1 anacına aşılı bitkilerin meyvelerinden % 9.40 olarak saptanmıştır. Bu anacı Robusto F1 anacı uygulamasına ait meyveler % 9.26 ile izlemiş her iki anaç istatistiki gruptandır. Kendi üzerine aşılı bitkilerin (%7.53) ve Scarface F1 anacı üzerine aşılı bitkilerin (%7.36) meyvelerinin yüzde kuru ağırlıkları aşısız fidelerin (%8.76) meyve yüzde kuru ağırlığının altında değerler vermişlerdir. Kendine aşılı ve Scarface F1 uygulaması istatistiki olarak aynı gruptandır. 2015 yılı sonuçlarında meyve yüzde kuru ağırlığı bakımından 2014 yılı ile paralellik içerisindedir. En yüksek değer % 9.60 ile DR341PX F1 anacının kullanıldığı uygulamadan elde edilmiştir. En düşük meyve yüzde kuru ağırlığı ise % 7.46 ile kendine aşılı olan bitkilerde saptanmıştır (Çizelge 4. 10).

Çizelge 4.11’de aşılama uygulamalarının Görkem F1 çeşidinde meyve kalitesi üzerine etkisi verilmiştir. 2014 ve 2015-Sonbahar yetiştiricilik dönemlerinde meyve suyu pH, meyve suyu EC, toplam suda çözünür kuru madde miktarı, titre edilebilir asit ve vitamin C miktarı açısından istatistiki olarak etkisinin bulunmadığı saptanmıştır. Sadece Meyve yüzde kuru ağırlığı hem 2014 yılı sonbahar yetiştiricilik döneminde hemde 2015 yılı sonbahar yetiştiricilik döneminde istatistiki açıdan önemlidir. 2014 yılı sonbahar yetiştiricilik döneminde,

meyve yüzde kuru ağırlığı üzerine aşılamanın etkisi incelendiğinde, anaç tipine bağlı olarak bir etkilenmenin olduğu izlenmiştir. Değerler % 7.40 ila % 9.36 aralığında saptanmıştır. En yüksek meyve yüzde kuru ağırlığı DR341PX F1 anacına aşılı bitkilerin meyvelerinden % 9.36 olarak saptanmıştır. Bu anacı Robusto F1 anacı uygulamasına ait meyveler % 9.10 ile izlemiş her iki anaç istatistiki gruplandırmada yer almıştır. Kendi üzerine aşılı bitkilerin (%7.83) ve Scarface F1 anacı üzerine aşılı bitkilerin (%7.40) meyvelerinin yüzde kuru ağırlıkları aşısız fidelerin (%8.33) meyve yüzde kuru ağırlığının altında değerler vermişlerdir. Kendine aşılı ve Scarface F1 uygulaması istatistiki olarak aynı gruplandırmada yer almıştır. 2015 yılı sonuçlarında meyve yüzde kuru ağırlığı bakımından 2014 yılı ile benzer şekilde bulunmuştur. En yüksek değer % 9.56 ile DR341PX F1 anacının kullanıldığı uygulamadan elde edilmiştir. En düşük meyve yüzde kuru ağırlığı ise % 7.50 ile Scarface F1 anacı ile aşılı olan bitkilerde saptanmıştır 2015 yılında da 2014 yılında olduğu gibi kendi üzerine aşılı ve Scarface F1 anacı üzerine aşılı bitkilerinin meyve yüzde kuru ağırlık değerleri aşısız bitkilerin değerinin altında kalırken DR341PX F1 ve Robusto F1 anaçlarının kullanımı ile elde edilen değerler üstünde yer almıştır (Çizelge 4. 11).

Daha önce ki yapılan çalışmalar incelendiğinde, Pek ve ark. (2007), tarafından yapılan bir çalışmada meyve kalite kriterlerini bakımından aşısızlar ile aşıllar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Söylemez (2014) tarafından yapılan bir çalışmada ise meyve kalite özellikleri üzerine anaç kullanımının etkisinin bulunmadığı bildirilmiştir. Geboloğlu ve ark. (2011), 8 anaç ve iki domates çeşidi kullanarak yaptıkları çalışmada ve Khah (2011), ise patlıcanda anaç kullanımının titre edilebilir asitlik, meyvesuyu pH, EC ve TSÇKM üzerine etkisinin önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir. Bazı çalışmalarda da anaç kullanımı ile meyve kuru ağırlığı oranı artış göstermiştir (Söylemez, 2014; Kang ve Miyajima, 1997). Bu durum yürütülen bu araştırmanın bulgularını destekler niteliktedir.

Çizelge 4.10. 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar dönemleri uygulamalarının “Asi F1” çeşidinin meyve kalite özellikleri üzerine etkisi

Dönem	Uygulama	Meyve suyu		TSÇKM (%)	Titre Edilebilir Asitlik Miktarı	Vitamin C (mg/100)	Meyve Ağırlığı (g)	
		Ec (dS/m)	pH				Yaş Ağırlık	Yüzde Kuru Ağırlık (%)
2014	Aşısız	4.96	5.83	3.80	0.028	48.23	100	8.76 b
	Kendine aşılama	4.96	6.23	4.00	0.029	47.88	100	7.53 c
	Robusto F1	4.73	6.06	3.33	0.032	47.55	100	9.26 a
	Scarface F1	4.83	5.93	3.53	0.034	48.53	100	7.36 c
	DR341PX F1	4.83	6.06	3.93	0.030	46.22	100	9.40 a
	LSD	öd	öd	öd	0.003*	öd		0.27**
2015	Aşısız	5.03	5.93	3.60	0.031	48.12	100	8.53 c
	Kendine aşılama	4.76	6.13	3.93	0.033	45.38	100	7.46 d
	Robusto F1	4.93	6.06	3.66	0.031	48.49	100	9.26 b
	Scarface F1	4.83	6.03	3.13	0.033	46.82	100	7.51 d
	DR341PX F1	4.60	6.07	4.06	0.030	45.06	100	9.60 a
	LSD	öd	öd	öd	öd	öd		0.22**

öd=önemli değil

*:p=%5 alfa seviyesinde önemli

**p=%1 alfa seviyesinde önemli

Çizelge 4.11. 2014-Sonbahar ve 2015-Sonbahar dönemleri uygulamalarının “Görkem F1” çeşidinin meyve kalite özellikleri üzerine etkisi

Dönem	Uygulama	Meyve suyu		TSÇKM (%)	Titre Edilebilir Asitlik Miktarı	Vitamin C (mg/100)	Meyve Ağırlığı (g)	
		Ec (dS/m)	pH				Yaş Ağırlık	Yüzde Kuru Ağırlık (%)
2014	Aşısız	4.96	6.23	3.73	0.027	46.71	100	8.33 b
	Kendine aşılama	4.67	6.10	3.80	0.029	47.17	100	7.83 c
	Robusto F1	5.03	6.03	3.60	0.030	45.41	100	9.10 a
	Scarface F1	5.03	6.02	3.40	0.032	45.19	100	7.40 c
	DR341PX F1	5.16	6.00	3.80	0.032	45.83	100	9.36 a
	LSD	öd	öd	öd	öd	öd		0.26*
2015	Aşısız	5.06	6.13	3.66	0.031	44.77	100	8.33 c
	Kendine aşılama	4.80	6.09	3.80	0.032	45.62	100	7.86 d
	Robusto F1	4.80	6.05	3.60	0.033	44.25	100	8.96 b
	Scarface F1	4.66	6.11	3.60	0.035	44.35	100	7.50 e
	DR341PX F1	5.26	6.02	3.60	0.034	45.22	100	9.56 a
	LSD	öd	öd	öd	öd	öd		0.21**

öd=önemli değil

*:p=%5 alfa seviyesinde önemli

** :p=%1 alfa seviyesinde önemli

5. SONUÇ

Ülkemizde de toprak patojenlerine, verim ve meyve kalitesine olan katkılarından dolayı aşılı fide kullanımı her geçen gün Solanacea familyası içinde bulunan domates, patlıcan, biberde artmaktadır. Bu çalışmayla Solanacea familyası içinde bulunan biber bitkisinin örtüaltı koşullarında yetiştiriciliğinde aşılı fidenin kullanılabilirliği ve farklı anaçların bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada kalem olarak 2 adet ticari çeşit olan Asi F1 ve Görkem F1 biber çeşitleri; anaç olarak ise 3 adet Scarface F1, DR341PX F1 ve Robusto F1 anaçları ve çeşitlerin kendisi kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve yapılan gözlem sonuçlarına göre:

2014 ve 2015 yıllarında Görkem F1 çeşidinde, en yüksek aşı tutma başarısı % 96 ile Görkem F1xGörkem F1 aşı kombinasyonunda, en düşük aşı tutma oranı ise Görkem F1 x Robusto F1 aşı kombinasyonunda sırasıyla % 60 ve % 64.6 olarak elde edilmiştir. Scarface F1, DR341PX F1 anaçlarının aşı tutma oranları da her iki yılda da yüksek olmuştur. Görkem F1 çeşidi için Robusto F1 aşı başarı oranı çok düşük bir anaç olarak saptanmıştır. Diğer anaçlar aşı başarı oranı açısından yeterli düzeyde yer almışlardır. Asi F1 çeşidinde aşı tutma başarısı bakımından her üç anaçta yeterli düzeyde yer almıştır. En yüksek aşı tutma oranı yıllara göre sırasıyla % 86.6 ve % 89.3 ile Robusto F1 anacı üzerine aşılama elde edilmiştir.

Bitki gelişimi ile ilgili ilk çiçeklenme süreleri, bitki boyu, gövde kalınlığı (mm), bitki yaş ve kuru ağırlığı (g/bitki), bitki kök sayısı (adet/bitki), kök yaş ve kuru ağırlığı (g/bitki) yaprak alan indeksi (LAI, m²/m²) kriterlerine ilişkin sonuçlara bakıldığında Görkem F1 çeşidinde DR341PX F1 anacın kullanımı bitki gelişimini olumlu yönde etkilemiştir. Her iki yılda da bitki kök uzunluğu, kök sayısı, kök yaş ve kuru ağırlığı, gövde anaç –kalem kalınlık farkı, bitki yaş ve kuru ağırlığı ve yaprak alan indeksi değeri en iyi çıkan bitkiler bu anacın kullanıldığı bitkiler olmuştur. Bu çeşitte en kötü bitki gelişimi ise Scarface F1 anacının kullanımında izlenmiştir.

Asi F1 çeşidinde de tüm bakılan bitki gelişimi özellikler bakımından en iyi değerler DR341PX F1 anacı uygulamasında izlenmiştir. Özellikle bitki boyu ve yaprak alan indeksi aşılı fide kullanımı ile tüm anaçlarda aşısızlara göre artmıştır.

Bitki verim değerlerine bakıldığında Asi F1 çeşidinde anaç seçimine bağlı olarak verim değerleri değişmiştir. Kendi üzerin aşılama verimi olumsuz yönde etkilemiştir. Aynı şekilde Scarface F1 anacının kullanımında verim kriterleri bakımından düşük değerler vermiştir. En yüksek verim değerleri hem 2014 hem de 2015 üretim dönemlerinde Robusto F1 anacının kullanıldığı bitkilerde izlenmiş bunu DR341PX F1 anacı izlemiştir. Görkem F1 çeşidinde ise en yüksek verim değerleri DR341PX F1 anacında izlenmiştir. En düşük değerler ise Kendine aşılama ve Scarface F1 anacında izlenmiştir.

Meyve kalite kriterleri bakımından yapılan değerlendirmede her iki çeşitte ve her iki yılda bir çok bakılan kriterde aşılamanın istatistiki olarak olumsuz veya olumlu etkisinin olmadığı saptanmıştır. Meyve yüzde kuru ağırlığı üzerine hem 2014 hemde 2015 yetiştirme dönemlerinde her iki çeşitte de uygulamaların etkisi istatistiki olarak belirlenmiş, Asi F1 çeşidinde en yüksek meyve yüzde kuru ağırlığı DR341PX F1 anacında saptanmış bunu, Robusto F1 anacı üzerine aşılı bitkilerden elde edilen meyveler izlemiştir. Kendi üzerine aşılı ve Scarface F1 anacı üzerine aşılı bitkilerden elde edilen meyvelerin yüzde kuru ağırlıkları, aşısız bitkilerden elde edilen değerden daha düşük çıkmıştır. Görkem F1 çeşidinde de en yüksek meyve yüzde kuru ağırlığı DR341PX F1 anacında izlenmiştir. En düşük değer ise Scarface F1 anacı üzerine aşılı bitkilerden elde edilen meyvelerdedir.

Elde edilen sonuçlar ışığında, örtüaltı biber yetiştiriciliğinde doğru anaç ve doğru çeşit kombinasyonun bitki gelişimini, verimi olumlu yönde ekileyebileceği ve meyve kalitesinin anaçla çok fazla etkilenmediği saptanmıştır. Özellikle toprak kökenli biber hastalıkları bakımından riskli olan yerlerde aşılı biber yetiştiriciliği verim ve kalitenin korunması açısından anem arz eder. Çalışmamızda biber çeşitlerinin her anaca uyumunun farklı olduğu saptanmış olup çeşit bazında anaç uyum, bitki gelişim, verim ve meyve kalite özelliklerinin incelenmesi ve değerlendirilmesi uygundur. Kullandığımız iki çeşitte Asi F1 çeşidi için DR341PX F1 ve Robusto F1 anaçları, Görkem çeşidinde ise DR341PX F1 anacı uygun anaç olarak tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Abdelmaged, A. H., Gruda, N., Geyer, B., 2004. Effects of Temperature and Grafting on the Growth and Development of Tomato Plants Under Controlled Conditions. Deutscher Tropentag, Berlin, October 5-7.
- Altunlu, H., 2011. Aşılamanın Domateste Kuraklık Stresine Etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 232 s, İzmir.
- Andrews, J., 1999. The pepper trail, History and Recipes from Around the World, University of North Texas Pres, Denton, TX, USA.
- Anonim, 2014. www.fidebirlik.gov.tr. Antalya Fide Üreticileri Birliği kayıtları. Erişim Tarihi: 30.05.2017
- Anonim, 2016. www.fidebirlik.gov.tr. Antalya Fide Üreticileri Birliği kayıtları. Erişim Tarihi: 30.05.2017
- Anonim, 2017a. www.agtohum.com.tr.Görkem F1, Asi F1, Scarface F1 bitki verim ve hastalık direnç beyanı. Ag Tohum Kayıtları. Erişim Tarihi: 30.05.2017.
- Anonim, 2017b. www.sygenta.com.tr. Robusto F1 Anacı Firma bitki gelişim ve hastalık direnci beyanı. Erişim Tarihi: 30.05.2017.
- Anonim, 2017c. DR341PX F1 anac Firma bitki gelişim ve hastalık direnci beyanı. Erişim Tarihi: 30.05.2017.
- Arpacı, B. B., Ak, A., Abak, K., 2015. Kök boğazı yanıklığı hastalığına dayanıklı biber (*Capsicum annuum* L.) melezlerinin anaç performansları. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi**, 2016, 26(1): 7-15.
- Aybak, H. Ç., 2002. Biber Yetiştiriciliği, **Hasat Yayıncılık**.
- Aydın, O., 2006. Biberde Farklı Aşılama Yöntemleri ve Anaçların Büyüme ve Gelişme Üzerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, sayfa sayısı Tokat.

- Biles, C.I., Martyn, R.D., Wilson, H.D., 1989. Isozymes and General Proteins from Various Watermelon Cultivars and Tissue Types. **HortScience**, 24 (5): 810-812.
- Black, L., 2002. Year- Round Vegetable Production Systems. Effects of Chilli Pepper Rootstocks on the Performance of Sweet Pepper Entireties During the Hot-Wet Season. AVRDC Progress Report 2002. pp. 59-60.
- Bletsos, F. A., 2006. Grafting and calcium cyanamide as an alternative to methyl bromide for greenhouse eggplant production. **Scientia Horticulturae**, 107: 325-331.
- Bletsos, F., Thanassouloupoulos, C., Roupakias, D., 2003. Effect of grafting on growth, yield and verticillium wilt of eggplant. **HortScience**, 38(2): 183-186.
- Bosland, P.W., 1996. Capsicums: Innovative uses of an ancient crop, In J. Janick (ed), **Progress in new crops**, ASHS Press, USA-Arlington, VA: 479-487.
- Chen, S., Zhu, Y., Liu, Y., Hu, C., Zhang, C., 2006. Effects of NaCl stress on ABA and polyamine contents in leaves of grafted tomato seedlings. **Acta Horticulturae Sinica** 33 (1): 58-62.
- Chouka, A. S., Jebari, H., 1999. Effect of grafting on watermelon on vegetative and root development, production and fruit quality. **Acta Hort.**, 492: 85-93.
- Chung, H. D., Choi, Y. J., 2002. Enhancement of salt tolerance of pepper plants (*Capsicum annuum* L.) by grafting. Korean Soc. **Hort. Sci.** V. 43 (5): 556-564.
- Chung, H., Youn, S., Choi, Y., 1997. Effects of rootstocks on seedling quality, growth and prevention of root rot fusarium wilt (rice j3) different tomato cultivars. **J. Korean Soc. Hort. Sci.** 38:4, 324- 332.
- Cohen, R., Horev, C., Burger, Y., Shriber, S., Hershenhorn, J., Katan, J., Edelstein, M., 2002. Horticultural and pathological aspects of fusarium wilt management using grafted melons. **HortScience**, 37 (7): 1069-1073.

- Colla, G., Rouphael Y., Cardarelli M., 2006. Effect of salinity on yield, fruit quality, leaf gas exchange, and mineral composition of grafted watermelon plants. **HortScience**, 41 (3): 622-627.
- Colla, G., Y. Rouphael M., Cardarelli O., Temperini E., Rea A., Salerno, Pierandrei, F., 2008. Influence of grafting on yield and fruit quality of pepper (*Capsicum annuum* L.) grown under greenhouse conditions. ISHS Acta Horticulturae: Proc. IVth IS on Seed, **Transplant and Stand Establishment of Hort.** Crops 782: 359-368.
- Çeliktöpez, E., 2014. Farklı Anaç-Aşı Kombinasyonlarının Su ve Fosfor Eksikliği Koşullarında Domates Bitkisinin Su Kullanım Randımanı ile Verim ve Meyve Kalitesine Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 98 s, Adana.
- Çimen, D., 2007. Domates (*Lycopersicon lycopersicum* L.)’te Aşılı Fide Kullanımı ve Çift Gövde Uygulamasının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 47 s, Ankara.
- Deloire, A., Hebant, C., 1981. Peroxidase activity and lignification at the Interface between stock and scion of compatible and incompatible grafts of *Capsicum* on *Lycopersicum*. Anal. Bot., 49, 887-891
- Dizdaroğlu, A., 1985. Sera Domates Üretiminde Aşı Uygulaması ile Elde Edilen Çift Kök Sistemine Sahip Domateslerin Verim ve Kalite Yönünden Üstünlükleri Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 16 s, İzmir.
- Edelstein, M., 2004. Grafting vegetable crop plants. Pros and Eons. Acta Horticulturae, 659.
- Edelstein, M., Cohen, R., Burger, Y., Shirber, S., Pivonia, S., 1999. Integrated Management of Sudden Wilt in Melons, Caused by *Monosporascus cannaballus*, Using Grafting and Reduced Rates of Methyl Bromide. **Plant Disease**, 83(12): 1142-1145.

- Estan, M. T., Martinez Rodriguez M. M., Perez Alfocea, F., Flowers, T. J., Boalrin, M. C., 2005. Grafting raises the salt tolerance of tomato through limiting the transport of sodium and chloride to the shoot. **J. Exp. Bot.** 56: 703–712.
- Fao, 2013. <http://www.fao.org/home/en/>. Ülkelere Göre Biber İthalat Üretim Değerleri. Food and Agriculture Organization kayıtları, Erişim Tarihi: 30.05.2017
- Fernandez- Garcia, N., Martinez, V., Cerda, A., Carvajal, M., 2002. Water and nutrient uptake of grafted tomato plants grown under saline conditions. **J. Plant Physiol.** 159: 899-905.
- Flowers, T. J., 2004. Improving crop salt tolerance. **Journal of Experimental Botany** 55: 307-319.
- Geboloğlu, N., Yılmaz, E., Çakmak, P., Aydın, M., 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.
- Gül, A., Tüzel, G. H., Tuncay, Ö., Grget, M. E., Eltez, R. Z., Düzyaman, E., 1998. Torba Kültürü ile Yapılan Sera Hıyar Yetiştiriciliğinde Açık ve Kapalı Sistemlerin Bitki Gelişimi, Verim, Su ve Gübre Kullanımına Etkileri Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK TOGTAG 1512 Nolu proje, İzmir.
- Hibar, K., Daami-Remadi, M., Jabnoun-Khiareddine, H., Mahjoub, M. E., 2006. Control of fusarium crown and root rot of tomato, caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicislycopersici*, by grafting onto resistant rootstocks. **Asian Network for Scientific Information**, 5(2): 161.
- Ioannou, N., 2001, Integrating soil solarization with grafting on resistant rootstocks for management of soil-borne pathogens of eggplant. **J. Hort. Sci. Biot.** 76(4): 396-401.
- Johkan, M., Oda, M., Mori, G., 2008. Ascorbic acid promotes graft-take in sweet pepper plants (*Capsicum annuum* L.). **Scientia Horticulturae** 116: 343

- Kalloo, G., Bergh, B. O ., 1993. Genetic improvement of vegetable crops. pp.645-666. Pergamon Press: Oxford.
- Kang, X., Miyajima, I., 1997. Fruit quality of grafted tomato plants under sand culture. Science Bulletin of the Faculty of Agriculture, Kyushu University, 52 :1-4
- Karaağaç, O., 2013. Karadeniz Bölgesinden Toplanan Kestane Kabağı ve Bal Kkabağı Genotiplerinin Karpuz Anaçlık Potansiyellerinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 258 s, Samsun.
- Kepenekçi, İ., Evlice, E., Aşkın, A., Özakman, M., Tunalı, B., 2009. Burdur, Isparta ve Eskişehir illerindeki örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde sorun olan kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.)’nın fungal ve bakteriyel patojenlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. **Bitki Koruma Bülteni Dergisi**, 2009, 49(1):21-30 ISSN 0406-3597
- Khah, E. M., 2005. Effects of grafting on growth, performance and yield of aubergine (*Solanum melongena* L.) in the field and greenhouse. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, 3: 92-94.
- Khah, E. M., Kakava, E., Mavromatis, A., Chachalisand, D., 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.
- Khah, E.M., 2011. Effect of grafting on growth, performance and yield of aubergine (*Solanum melongena* L.) in greenhouse and open-field. **International Journal of Plant Production**, 5 (4): 359-366.
- Kulaç, S., 2015. Asit Reaksiyonlu Toprağa Kireç Uygulamasının Aşılı ve Aşısız Domates Bitkisinin Gelişimi ile Bitki Besin Maddesi İçeriği Üzerine Etkisi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 80 s, Ordu .
- Lee, J. M., 1994. Cultivation of grafted vegetables I. Current status, grafting methods, and benefits. **HortScience**, 29: 235–239.

- Leonardi, C., Giuffrida, F., 2006. Variation of plant growth and macronutrient uptake in grafted tomatoes and eggplants on three different rootstocks. **Europ. J.Hort. Sci.**, 71(3): 97-101.
- Magambo, M. J. S., Akemo, M. C., 2002. An alternative approach to increasing tomato production by reducing incidences of bacterial wilt through grafting. **IPM CRSP, Annual Report**, no.9: 177 - 180
- Mavrona, E. T., Sotiriou, M. K., Pritsa, T., 2000. Response of squash (*Cucurbita* spp.) as rootstock for melon (*Cucumis melo* L.). **Scientia Horticulturae**, 83: 353-362.
- Miguel, A., Maroto, J. V., San, B. A., Baixauli, C., Cebolla, V., Pascual, B., Lopez, S., Guardiola, J. L., 2004. The grafting of triploid watermelon is an advantageous alternative to soil fumigation by methyl bromide for control of *Fusarium* wilt. **Scientia Horticulturae**, 103: 9-17.
- O'Connell, S., 2008. Grafted tomato performance in organic production systems: nutrient uptake, plant growth, and fruit yield. North Carolina State University Master of Science, 115 s, USA.
- Oda, M., 2008. Use of grafted seedlings for vegetable production in Japan. *Acta Horticulturae* 710: 15-20. de la Pena R, Hughes J 2007 Improving Vegetable Productivity in a Variable and Changing Climate. **J. SAT Agric. Res.** 4: 1-22.
- Oda, M., Nagata, M., Tsuji, K., Sasaki, H., 1996. Effects of scarlet eggplant root stock on growth, yield and sugar content of grafted tomato fruits. **J.Japanese Soc. Hort. Sci.**, 65(3): 531-536.
- Oka, Y., Offenbach, R., Pivonia, S., 2004. Pepper rootstock graft compatibility and response to *meloidiogyne javanica* and *m. incognita*. **Journal of Nematology**, 36 (2): 137-141.
- Ozan, S., Aşkın, A., 2006. Orta Anadolu Bölgesi örtü altı sebze alanlarında görülen fungal hastalıklar üzerine çalışmalar. **Bitki Koruma Bülteni Dergisi** 2006, 46 (1-4): 65-75 ISSN 0406-3597.

- Öztekin, G. B., 2009. Aşılı Domates Bitkilerinde Tuz Stresine Karşı Anaçların Etkisi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktor Tezi, 375 s, İzmir.
- Pek, Z., Pogonyi, A., Helyes, L., 2007. Effects of root stock on yield and fruit quality of indeterminate tomato (*Lycopersicon lycopersicum* L. Karsten). **Cereal Research Communications**, 35(2):909-912.
- Rahman, M. A., Rashid, M. A., Hossain, M. M., Salam, M. A., Masum, A. S. M. H., 2002. Grafting compatibility of cultivated eggplant varieties with wild solanum species, **Pakistan Journal of Biological Sciences**, 5(7): 755-757.
- Rashid, M. A., Hossain, M. M., Rahman, A., Alam, S., Luther, G. C., 2000. Evaluation of grafting compatibility of cultivated eggplant/tomato varieties on different Solanum rootstocks. **IPM CRSP, Annual Report**, no.7: 374-375.
- Rivero, M., Ruiz, J. M., Romero L., 2003. Role of grafting in horticultural plants under stres conditions. **Food, Agriculture and Environment**,. 1: 70–74.
- Romano, D., A., Paratore., 2001. Effects of grafting on tomato and eggplant. **Acta Hort.** (ISHS) 559: 149-154.
- Ros, C., Guerrero M. M., Martínez M. A., Bercelo N., Martínez M. C., Rodríguez I., Lacasa A., Guirao P., Bello A., 2004. Resistant Sweet Pepper Rootstocks Integrated Into the Management of Soilborne Pathogens in Greenhouse, 698, **Acta Horticulturae**.
- Ruiz, J. M., Romero, L., 1999. Nitrogen efficiency and metabolism in grafted melon plants. **Sci. Hort.**, 81: 113-123.
- Santos, H. S., Goto, R., 2004. Sweet pepper grafting to control phytophthora blight under protected cultivation. **Hortic. Bras.**, 22(1): 45-49
- Sevgican, A., Tüzel, Y., Gül, A., Eltez, R. Z. 2000. Türkiye’de örtüaltı yetiştiriciliği. **Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi Dergisi**, Ankara, Cilt II: 679-707.

- Söylemez, S., 2014. Topraksız Yetiştirilen Aşılı Domateslerde Besin Kaynaklı Tuzluluk Seviyelerinin (EC) ve Anaçların Bitki Büyümesi, Verim Ve Bazı Meyve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 388 s, Şanlıurfa.
- Talhouni, M., 2016. Patlıcanda Tuzluluk Stresine Dayanım Arttırılmasında Anaçların Ve Yerel Gen Kaynaklarının Etkinliği Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversite, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 213 s, Ankara.
- Titiz, K. S., 2004. Modern Seracılık: Yatırımcıya Yol Haritası. ANSİAT Antalya.
- Traka-Mavrona, E. T., Sotiriou, M. K., Pritsa, T., 2000. Response of squash (*Cucurbita* spp.) as root stocks for melon (*Cucumis melo* L.). **Scientia Hort.** (83): 353-362.
- Tuğ, A., 2011. Biberde (*Capsicum annuum* L.) Aşılı Bitki Üretme ve Yetiştirme Çalışmaları, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 59 s, Tekirdağ.
- Tuik, 2014. www.tuik.gov.tr. Türkiye’de Üretimi Yapılan Örtü Altı Bitkisel Üretim İstatistik Değerleri. Türkiye İstatistik Kurumu kayıtları, Erişim Tarihi: 30.05.2017.
- Tuik, 2016. www.tuik.gov.tr. Türkiye’de Üretim Yapılan Örtü Altı Biber Üretim Değerleri. Türkiye İstatistik Kurumu kayıtları, Erişim Tarihi: 30.05.2017
- Türkmenoğlu, A. A., 2014. Biberde Aşılamanın Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 88 s, Tekirdağ.
- Uysal, N., 2010. Farklı Anaçların Sera Hıyar Yetiştiriciliğinde Bitki Ggelişimi, Verim ve Meyve Kalitesine Etkileri. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 72 s, Adana.

- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, pp:440, Bornova,  zmir.
- Vuruşkan, M.A., 1989. Farklı aşı yöntemlerinin patlıcan/domates aşı kombinasyonunda başarı ve verim üzerine etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek LisansTezi, 77 s, Ankara.
- Wu, M., Lin, M., 1998. Studies on the grafting of *Solanaceae* fruit vegetables. **J. Chinese Soc. Hort. Sci.**, 44(2): 160–167.
- Yarşı, G., 2003. Sera Kavun Yetiştiriciliğinde Aşılı Fide Kullanımının Verim, Meyve Kalitesi ve Bitki Besin Maddeleri Alımı  zerine Etkilerinin Araştırılması.  ukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 149 s, Adana.
- Yarşı, G., Rad, S., 2004. Cam serada aşılı fide kullanımının Faselis F1 patlıcan cesidinde verim, meyve kalitesi ve bitki büyümesine etkisi. **Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 3: 16-22.
- Yarşı, G., Sarı, N., 2006. Aşılı fide kullanımının sera kavun yetiştiriciliğinde beslenme durumuna etkisi. **Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 2: 1-8.
- Yetişir, H., 2001. Karpuzda Aşılı Fide Kullanımının Bitki Büyümesi, Verim ve Meyve Kalitesi  zerine Etkileri ile Aşı Yerinin Histolojik Açıdan  ncelenmesi.  . . Fen Bilimleri Entitüsü, Bahçe Bitk. Anabilim Dalı, Doktora tezi, 200 s, Adana.
- Yıldız, S., Baklaya, A., 2016. Tuza Tolerant Kabak Anaçlarının Hipokotil  zellikleri ve Hıyarla Aşı Uyuşum Durumlarının Belirlenmesi. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilgi Dergisi** , 2016, 26(4): 538- 546
- Yılmaz, S.,  elik, İ., Boyacı, F., Yeşilova,  ., 2005. Aşılı domates fide üretiminde kullanılan solanum torvum'un *fusarium oxysporium f. sp. melongena*'ya karşı reaksiyonları ve anaç performansının belirlenmesi. **II. Tohumculuk Kongresi Dergisi**, S. 346-3519-11 Kasım, Adana.

Zerki, M., Persons, L.R, 1992. Salinity tolerance of Citrus rootstocks : Effects of salt on root and leaf mineral concentrations. **Plant and Soil**, 147: 171-181.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Aydın AYDOĞAN
Doğum Yeri ve Tarihi : Köyceğiz 24/02/1987

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Çanakkale Ziraat
Yüksek Lisans Öğrenimi : ADÜ Ziraat
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

İLETİŞİM

E-posta Adresi : aydin_130@hotmail.com
Telefon : 05468474745
Tarih :