

T.C.
ISPARTA UYGULAMALI BİLİMLER ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

AÇIK TARLA KOŞULLARINDA SIVRI BİBER
(*Capsicum annuum L.*) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE
AŞININ, VERİM VE MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE
ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Volkan ERGÜN

Danışman
Prof. Dr. Hakan AKTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2019



© 2019 [Volkan ERGÜN]

TEZ ONAYI

Volkan ERGÜN tarafından hazırlanan “ Açık Tarla Koşullarında Sivri Biber (*Capsicum annuum* L.) Yetiştiriciliğinde Aşının, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. Hakan AKTAŞ

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Hüsnü ÜNLÜ

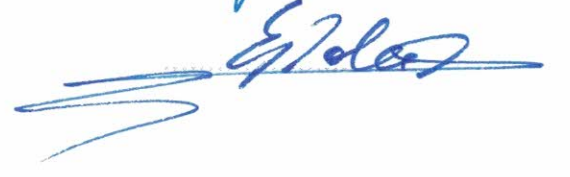
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Ersin POLAT

Akdeniz Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Yusuf UÇAR

.....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Volkan ERGÜN



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
2.1. Sebzelerde Aşılı Fidenin Tarihi.....	5
2.2. Aşılı Fide Kullanımının Amaçları.....	5
2.3. Sebzelerde Kullanılan Aşı Yöntemleri ve Anaç Kalem Seçimi.....	7
2.4. Biberin Anaç Olarak Kullanımı	8
2.5. <i>Solenacea</i> Türlerinde Aşılı Fide Kullanımının Meyve Kalitesi ve Verim Üzerine Etkileri	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Bitkisel materyal	13
3.1.2. Yetiştirme yeri.....	13
3.2. Yöntem	14
3.2.1. Aşılı fidelerin üretimi	14
3.2.2. Yetiştirme yerlerinin hazırlanması, dikim ve deneme deseni	14
3.2.3. Bitkilere uygulanan bakım işlemleri	15
3.2.4. Bitki gelişimi ile ilgili ölçümler.....	16
3.2.5. Yaprak makro ve mikro besin elementi analizleri.....	19
3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	22
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	28
KAYNAKLAR	30
ÖZGEÇMİŞ.....	42

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AÇIK TARLA KOŞULLARINDA SİVRİ BİBER (*Capsicum annuum L.*) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE AŞININ, VERİM ve MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Volkan ERGÜN

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hakan AKTAŞ

Bu tez çalışması *Solanaceae* familyasına ait biberin (*Capsicum annuum L.*) açıkta yetiştiriciliğinde aşının verim ve kaliteye etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Çalışma 2017 yılında açık tarla koşullarında nemin düşük, sıcaklığın yüksek olduğu yaz aylarında Isparta ili koşullarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada aşılı kalem olarak Efil F₁ ticari biber çeşidi, anaç olarak ise Güçlü F₁ ticari biber çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada kontrol olarak aşısız kalem (Efil F₁), aşının etkisini berteraf etmek için kalemin kendi üzerine kendisinin aşılması (Efil F₁/Efil F₁) ve anaçın etkisini saptamak için anaç üzerine kalem aşılı olarak (Efil F₁/Güçlü F₁) deneme deseni 4 tekerürlü olarak oluşturulmuştur.

Çalışmada, bitki yaş ve kuru ağırlığı, bitkilerin gövde çapları, bitki yüksekliği, erkencilik, bitki başına verim, meyve çapı, meyvenin sap uzunluğu, meyve körlüklülüğü, meyve eti kalınlığı ve meyve ağırlığı gibi parametreler incelenmiştir. Deneme verilerine göre; toplam verim, meyve eti kalınlığı, meyve ağırlığı ve gövde çapı aşılardan etkilenmiştir. Verim açısından Efil F₁/Güçlü F₁ aşılı biber kombinasyonu kontrol bitkilerinden %12 daha verimli bulunmuştur. Bu grubu Efil F₁/Efil F₁ kendi üzerine aşılı olan aşılı kombinasyonu takip etmiştir. En düşük verim ise aşısız Efil F₁ grubu olmuştur. Sonuç olarak biberde aşılama ve anaç kullanımı verimi pozitif yönde etkilediği ayrıca nitelikli anaç kullanımının sadece hastalık ve zararlı dayanımlarını değil aynı zamanda verim ve kaliteyi de olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Biber, *Capsicum annuum L.*, aşılı fide, meyve kalitesi, verim

2019, 42 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

EFFECT OF GRAFTING ON YIELD AND FRUIT QUALITY OF PEPPER (*CAPSICUM ANNUUM L.*) GROWN UNDER OPEN FIELD CONDITIONS

Volkan ERGÜN

Isparta University of Applied Sciences
The Institute of Graduate Education
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Hakan AKTAŞ

The aim of this study was to determine the effect of vaccine on the yield and quality of open-breed peppers (*Capsicum annuum L.*) belonging to Solanaceae family.

The study was carried out in 2017 under the conditions of low-temperature, high temperature Isparta province in open field conditions. Efil F₁ commercial pepper varieties were used as inoculant and F1 cultivated pepper varieties as rootstocks.

In this study, plant age and dry weight, body diameter of plants, plant height, earliness, yield per plant, fruit diameter, stem length of fruit, fruit bellows, fruit thickness and fruit weight parameters were examined. As a result of these investigations, no statistical significance was found. But there are differences between the findings.

As a result, total yield, fruit thickness, fruit weight and trunk diameter were affected by vaccination. In terms of yield, the combination of Efil F₁ / Strong F1 vaccine with pepper was found to be 12% more efficient than control plants. This group was followed by the combination of Efil F₁ / Efil F₁ vaccine. The lowest yield was Efil F₁ group to the theoretical result.

Keywords: Pepper, *Capsicum annuum L.*, grafted seedling, fruit quality, yield

2019, 42 pages

TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesi, akademik ve iŐ hayatımda s¼rekli desteğini g¼rd¼ę¼m sayın hocam Prof. Dr. Hakan AKTAŞ baŐta olmak ¼zere, tez yazılımda ve denemelerin y¼r¼t¼lmesi esnasında bana yardımcı olan y¼ksek lisans ¼ęrencileri Ebrar ALTIKARDEŐ ve Atiye P¼ren CEYHAN'a teŐekk¼r ederim. Ayrıca beni s¼rekli destekleyen eŐim Tuęęe ERG¼N ve biricik oğlum Arda Oktay ERG¼N' e sabırlarından dolayı sevgilerimi sunarım.

Volkan ERG¼N
ISPARTA, 2019



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Bitki yüksekliği ölçümünden bir görünüm	16
Şekil 3.2. Meyve eti kalınlığı ölçümünden görünüler	17
Şekil 3.3. Meyve çapının ölçümünden bir görünüm	18
Şekil 3.4. Meyve boyu ölçümünden bir görünüm	18
Şekil 3.5. Denemede fide dikiminden sonraki görünüm	20
Şekil 3.6. Yetiştirme esnasındaki bitkilerden görünüler	20
Şekil 3.7. Aşı kombinasyonlarındaki meyve görünümleri	21



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1. Sebze de aşı lı fidelerinin kullanım amaçları ile ilgili yapılan bazı araştırmalar	6
Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan çeşit ve anaç kombinasyonu ve hedefleri	13
Çizelge 3.2. Çatallanma dönemine göre gübre dozları (mg/L)	15
Çizelge 4.1. Aşı kombinasyonlarının gövde çapı ve bitki yüksekliği üzerine etkisi.....	23
Çizelge 4.2. Aşı kombinasyonlarının bitki yaş ve kuru ağırlığı üzerine etkisi	23
Çizelge 4.3. Aşı kombinasyonlarının meyve uzunluğu ve meyve sapı uzunluğu üzerine etkisi	24
Çizelge 4.4. Aşı kombinasyonlarının meyve çapı ve meyve eti kalınlığı üzerine etkisi.....	24
Çizelge 4.5. Aşı kombinasyonlarının meyve ağırlığı ve toplam verim üzerine etkisi	25
Çizelge 4.6. Aşı lı ve aşı sı z biber bitkilerinde yaprak makro besin elementi konsantrasyonu (%)	26
Çizelge 4.7. Aşı lı ve aşı sı z biber bitkilerinde yaprak mikro besin elementi konsantrasyonları (mg kg ⁻¹)	27
Çizelge 4.8. Aşı lı ve aşı sı z biber bitkilerinde yaprak makro ve mikro besin elementi alımı	27

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

cm	Santimetre
Da	Dekar
EC	Electrical Conductivity (Elektriksel İletkenlik)
FAO	Food and Agriculture Organization
G	Gram
Kcal	Kilokalori
Kg	Kilogram
l	Litre
m	Metre
m ²	Metrekare
Ma	<i>Meloidogyne arenaria</i>
Mg	Miligram
mg/L	Miligram/Litre
Mi	<i>Meloidogyne incognita</i>
Mj	<i>Meloidogyne javanica</i>
ML	Mililitre
Mm	Milimetre
PH	Potential Hydrogen(Hidrojen potansiyeli)
SÇKM	Suda çözüner kuru madde miktarı
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
°C	Santigrat derece
%	Yüzde

1. GİRİŞ

Biber (*Capsium annum L.*) *Solanaceae* familyasına ait önemli bir türdür. İklim seçiciliğinin çok fazla olmamasından dolayı Dünya üzerinde birçok yerde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tarihte yetiştiriciliği ise çok eskilere dayanıp, M.Ö.7500 yılından itibaren yapıldığı ve Amerika'da ilk yetiştirilen bitki türleri arasında yer aldığı bilinmektedir. Biberin orijini Güney Amerika'dır. Fakat yapılan taksonomi çalışmaları biber orijinlerinin türlere göre farklılık gösterdiğini belirtmiştir. Biber kültürünün Amerika'dan Avrupa'ya buradan ise Çin ve Hindistan'a hızlı bir şekilde yayıldığı bildirilmektedir. Ticari yetiştiriciliğinin ise 1600'lü yıllardan itibaren yapıldığı bilinmektedir (Dewitt ve Gerlach, 1990). Bu tarihten sonra da hızlı bir şekilde tüketimde yerini almıştır. Çok geniş çeşitliliğe sahip olan 30 biber türü bulunmasına rağmen bunlardan en çok *Capsicum annum L.* ve *Capsicum frutescens L.* yetiştiriciliği yaygındır (Günay, 2005).

Taze tüketimde sıkça kullanılan biber, beslenme için önemli sebzeler arasında yer almaktadır. Besin değeri olarak; 100 gramında yaklaşık;

- 91.84 g su
- 28 kcal enerji
- 0.76 g protein
- 4.85 g karbonhidrat
- 1.93 g toplam lif
- 9 mg Ca
- 0.48 mg Fe
- 208 mg K
- 2 mg Na
- 82.8 mg Vit C bulunmaktadır (Anonim, 2019).

Özellikle vitamin C yönünden oldukça besleyici içeriğe sahip olan biber; taze, salça, közleme gibi alanlarda oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Meyve şekilleri bakımından ise oldukça geniş bir yelpazeye sahip olan biberin ülkemizde en fazla kullanılan tipi sivri biberlerdir. Birleşmiş Milletler Gıda ve

Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre, 2014 yılında dünyada 482.561 hektar biber üretim alanından 462.955 ton ürün alındığı bildirilmiştir. Çin 17 milyon ton biber üretimi yaparken bu ülkeyi Meksika (2,7 milyon ton) ve Türkiye (2,7 milyon ton) takip etmektedir (FAO, 2014). Dünyada en fazla biber ihracatı yapan ülke ise Meksika'dır. Türkiye, 3.414 milyon ton biber üretim miktarına sahiptir (TÜİK, 2016). Türkiye dünya biber üretiminde üçüncü sırada yer almaktadır. Patlıcangiller familyası içerisinde domatesten sonra ekonomik açıdan da 2. sırada yer alan biber üretimi, dünyada ve ülkemizde genellikle fide ile üretilmektedir. Ancak diğer türlerde olduğu gibi bu türünde yetiştiricilikte önemli sorunları mevcuttur. Günümüzde en önemli sorunların başında ise virüs hastalıkları ve toprak kökenli hastalıklar bu işin ilk iki sırasını oluşturmaktadır. Özellikle toprak kökenli hastalıklara karşı kullanılan metil-bromitin birçok ülkede ve ülkemizde yasaklanması, farklı çözüm yollarının arayışına neden olmuştur. Bu tip problemlere genellikle en uygun çözüm ise dayanıklı çeşit geliştirmektir. Ancak bu tip hastalıkların sürekli form değiştirmesi ve dayanıklı bir çeşit geliştirmek hem uzun süre hem de yüksek maliyet gerektirmektedir. Diğer bir yöntem ise solarizasyon olup, yaz aylarda yapılmaktadır. Her ne kadar bu yöntem işe yarasa da yine hastalıkların uygun koşulları bulmasıyla benzer sorunlar ile karşı karşıya kalılabilmektedir. Son yıllarda ise özellikle toprak kökenli hastalık sorunları ve çevresel etmenlerden kaynaklı verim ve kalite sorunlarına çözüm olarak aşılı fide kullanımı daha ön plana çıkmıştır. Nitekim, aşılı bitkilerin, aşısız bitkilere kıyasla verim, hastalık dayanımı, su ve besin maddesi alınımı, stres toleransının aşılı bitkilerde daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Lee, 1994; Huang vd., 2009, Guan vd., 2012). Aşılama, bitki kısımlarının (anaç, kalem) uygun bir teknik ve koşullar altında birleştirilerek tek bir bitki haline gelip büyümelerini sağlayan yöntemdir.

Sebzelerde ilk olarak aşılama Kore ve Japonya'da 1920'li yılların sonlarında karpuzun (*Citrullus lanatus*) su kabağı (*Lagenaria siceraria*) anacı üzerine *Fusarium* solgunluğuna karşı aşılama ile başlamıştır. Ülkemizde aşılı fide kullanımı ile ilgili bilimsel çalışmalar 1980'li yılların sonlarında ve ticari olarak aşılı fide üretimi domates yetiştiriciliği ile başlamıştır. Ülkemizde aşılı sebze

fidesi üretimi Antalya ilinde başlayan ilk zamanlarda yavaş bir gelişme gösterirken bugün hızla gelişen ve yenilikçi bir sektör haline gelmiştir ve hatta bazı firmalar Avrupa ülkelerine aşılı fide ihraç etmeye başlamışlardır. Gelişen bilim ve teknoloji ile aşılı fide kullanımı gittikçe artmaktadır. Düşük toprak sıcaklıklarına tolerans, tuzluluk ve aşırı nem olumsuz toprak koşullarına tolerans, toprak kökenli hastalıklara tolerans, çift ürün yetiştirmek, su ve besin maddelerinin alımını ve kullanımını kolaylaştırmak, bitkilerin daha güçlü gelişmesini sağlamak, zirai ürün kullanımını minimum düzeyde kullanarak çevreyi korumak, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı anaçların kullanılması, bitkinin erken dönemde gelişerek erkencilik, verim ve kalite gibi önemli avantajları sayesinde sebzelerde aşı gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır (Ulaş ve Yetişir, 2016). Ayrıca aşılı bitkilerin daha kuvvetli kök yapısı, güçlü gövde, daha geniş bitki habitusu diğer bazı avantajlarıdır (Kate ve Lou, 1989).

Ülkemizde üretimi yapılan aşılı fidelerin büyük çoğunluğunu domates ve karpuz türlerinde yapılan aşılar oluşturmaktadır (Ulaş ve Yetişir, 2016). Bunu patlıcan, kavun ve hıyar gibi türler izlerken biberde aşılı üretim yok denecek kadar azdır. Bunun nedenleri arasında ise uygun anaçların azlığı ve aşılı fidenin normal fideye göre pahalı olması ve konu ile yeterli araştırmaların yapılmaması sayılabilir. Başlangıçta aşılı yetiştiricilik daha çok toprak kökenli hastalıklara karşı kullanılan bir yetiştirme tekniği olarak giriş yapmış, ancak son yıllarda hastalıkların yanında çevresel stres faktörlerine, ağır metal stresine karşı göstermiş olduğu toleranslık aşının etkin kullanıma nedenleri arasında yerini almıştır. Özellikle son yıllarda değişim gösteren olumsuz iklim verileri örtüaltı ve açık yetiştiriciliği çok olumsuz yönde etkileyebilmek, verim ve kalite kayıplarına neden olabilmektedir. Biber yetiştiriciliği sonbahar ve kış aylarında daha çok örtüaltında yapılırken, ilkbahar ve yaz aylarında açık tarla koşullarına taşınmaktadır. Özellikle yetiştirme döneminin yüksek sıcaklık ve düşük neme maruz kalması meyve kalitesini ve verimi çok olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca, biber yetiştiriciliğinde *Meloidogyne javanica*, *Fusarium solani* (Kepenekçi vd., 2009), *Phytophthora capsici* (Santos ve Goto, 2004; Ozan ve Aşkın, 2006) gibi önemli toprak kökenli bu hastalıkların bitki

gelişimini, verim ve meyve kalitesi üzerine olumsuz etkileri yanında bitkiyi tamamen de öldürebilmektedir. Buradan da anlaşılacağı gibi yetiştiricilik bazı yıllarda çok olumsuz yönde etkilenebilmektedir. Tüm bu olumsuzluklara karşı başvurulabilecek tedbirlerin ilk sırasında ise aşılı fide kullanımı yer almaktadır (Aydın, 2006). Bu çalışma açık tarla koşullarında sivri biber yetiştiriciliğinde aşının ve anacın bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Sebzelerde Aşılı Fidenin Tarihi

Aşılama iki bitkinin (anaç ve kalem) bir araya getirilerek tek bir bitki gibi yetiştirilme tekniğidir. Böylece iki bitkinin farklı nitelikleri tek bir bitki üzerinde birleştirilmektedir. Meyvelerde aşılamanın tarihi Çin ve Yunan kaynaklarına göre Asya ve Avrupa'da milattan önce 5. yy' a kadar dayanmaktadır (Melnik ve Meyerowitz, 2015). Sebzelerde aşılamanın ise Kore'de 17. yy da yapıldığı bildirilmektedir (Lee ve Oda, 2003). İlk ticari sebze aşılama tekniği ise 20 yy. da toprak kökenli patojenlere karşı yapılmıştır (Louws vd., 2010). Bilimsel olarak 1920'li yıllarda Japonya ve Kore'de kabak üzerine karpuz aşılması ile toprak kökenli hastalıklardan korunma amaçlı denemeler başlamıştır (Yamakawa, 1983). Ticari olarak kullanım ise 1930 yıllarda Japonya'da su kabağı üzerine karpuz aşılmasıyla başlamıştır. *Solenacea* grubu içerisinde ise ilk aşılama 1950 yıllarında *Solanum melongona* türünün *Solanum integrifolium* üzerine aşılması ile başlamıştır (Oda, 1994). Benzer şekilde domates bitkisinde de 1960 yıllarında aşılamaaya geçilmiştir (Lee ve Oda, 2003). Özellikle toprak kökenli hastalık ve zararlılarına karşı kullanılması, ürün rotasyonuna çare olarak görülmesi nedeniyle 1950 yıllarda hızlı bir yayılım göstermiştir (Lee vd., 2010). Günümüzde ise birçok sera yetiştiriciliğinde özellikle kabakgiller ve patlıcangiller familyası sebze türlerinde ticari olarak yoğun bir şekilde aşılı bitkiler kullanılmaktadır.

2.2. Aşılı Fide Kullanımının Amaçları

Aşılama genel olarak sebzelerde bir örnekliği arttırmak, verim artışını sağlamak, bitkilerde biyotik ve abiyotik streslere dayanıklılık için kullanılmaktadır (Leonardi ve Romano, 2004). Ayrıca konuyla ilgili yapılan diğer araştırmalarda anaçların, su ve bitki besin maddesi alımı, bitki gelişimi, meyve kalitesi, verim üzerine olumlu etkileri olduğunu bildirmektedir (Fernandez-Garcia vd., 2002; Yarşi ve Sarı, 2006). Bitkilerin aşılansarak farklı anaçlar üzerinde yetiştirilmesinin özellikle toprak kökenli hastalıklarla

mücadele, düşük sıcaklıklara tolerans, bitki besin maddelerine optimum şekilde alma gibi nitelikleri vardır (Yetişir, 2001). Günümüzde de üreticiler tarafından aşılı fide, sera ve organik yetiştiricilikte tercih edilir hale gelmiştir (Kubota vd., 2008). 20.yy'ın başlarından günümüze kadar aşılı fideler hakkında birçok araştırma yapılmış olup hedef ve kullanılan bitkiler hakkında başlangıçtan günümüze kadar olan bazı çalışmalar Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Sebze de aşılı fidelerinin kullanım amaçları ile ilgili yapılan bazı araştırmalar (Colla vd., 2017, revize edilmiştir)

Amaç	Bitki	Kaynaklar
Toprak kökenli hastalık ve zararlılarına karşı	Domates, Karpuz, Patlıcan, Enginar, Hıyar, Biber, Kavun	Black vd., (2003); Bletsos (2005, 2006); Sakata vd., (2006,2007,2008); King vd., (2008); Gebologlu vd., (2011); Jang vd., (2012); Temperini vd., (2013); Gilardi vd., (2013 a, b); Vitale vd., (2014); Arwiyanto vd., (2015); Miles vd., (2015); Shibuya vd., (2015); Suchoff vd., (2015)
Nematod dayanımı	Domates, Biber	Dong vd., (2007); Lee vd., (2010); Louws vd., (2010); Gebologlu vd., (2011)
Tuz stresine tolerans	Hıyar, Biber, Karpuz, Domates	Huang vd., (2009) Colla vd., (2010,2012,2013); Huang vd., (2010, 2013a); Lee vd., (2010); Schwarz vd., (2010); Fan vd., (2011); Yang vd., (2012, 2013); Wahb-Allah (2014); Penella vd., (2015); Xing vd., (2015)
Yüksek ve düşük sıcaklık toleransı	Domates, Biber, Hıyar	Venema vd., (2008); Lee vd., (2010); Schwarz vd., (2010); Lopez-Martin vd., (2013)
Kuraklık stresine karşı toleranslık	Biber ve Domates	Lee vd., (2010); Schwarz vd., (2010); Penella vd., (2014); Wahb-Allah (2014)
Aşırı su stresine tolerans	Domates	Lee vd., (2010); Bhatt vd., (2015)
Bitki besin elementi alımına etkisi	Karpuz, Domates, Kavun	Kim ve Lee (1989); Ruiz vd., (1997); Yarşi ve Sari (2006); Lee vd., (2010); Colla vd., (2010b, 2011); Huang vd., (2013b, 2016 a, b); Schwarz vd., (2013); Huang vd., (2016 a, b) Nawaz vd., (2016)

Çizelge 2.1. Sebze de aşılı fidelerin kullanım amaçları ile ilgili yapılan bazı araştırmalar (Colla vd., 2017, revize edilmiştir). (devam)

Verim artışı	Karpuz, Kavun, Hıyar, Domates, Patlıcan, Biber, Enginar	Jeong (1986); Ruiz vd., (1997); Nisini vd., (2002); Colla vd., (2008), Yarşi vd., (2008); Huang vd., (2009); Lee vd., (2010); Karaca (2010); Gisbert vd., (2011); Nergis (2011); Moncada vd., (2013); Karuserci (2011); Tsaballa vd., (2013); Temperini vd., (2013)
Meyve kalitesini artırma	Domates, Hıyar, Patlıcan, Biber, Kavun, Karpuz	Jeong (1986); Proietti vd., (2008); Huang vd., (2009); Le vd., (2010); Rouphael vd., (2010); Karaca (2010); Gisbert vd., (2011); Zhao vd., (2011) Conduro vd., (2012); Krumbein ve Schwarz (2013); Monacada vd., (2013); Kyriacou vd., (2016)
Kalem gücünü artırmaya yönelik	Hıyar	Jeong (1986); Lee vd., (2010); Bekar (2016)
Raf ömrünü artırmaya yönelik	Kavun	Zhao vd., (2011)
Ağır metal ve organik kirliliğe tolerans	Hıyar, Domates	Rouphael vd., (2008); Lee vd., (2010); Schwarz vd., (2010); Zhang vd., (2010a,b, 2013); Kumar vd., (2015a,b)
Hasat süresini geciktirmeye yönelik	Hıyar	Jeong (1986); Itagi (1992); Ito (1992); Lee vd., (2010)

2.3. Sebzelede Kullanılan Aşı Yöntemleri ve Anaç Kalem Seçimi

Genellikle aşılama iki kategori içerisinde incelenmektedir:

- 1- Elle yapılan aşılama; bu teknik günümüzde en yoğun şekilde kullanılan yöntemdir (Lee vd., 2010).
- 2- Makine ile aşılama; bu aşılama tekniğinde robot kullanılmaktadır.

Yine sebze türlerinde koltuk aşısı, dilcikli aşısı, dilciksiz aşısı, yarma aşısı gibi teknikler kullanılan aşısı teknikleridir. Dilciksiz aşısı tekniği hem kabakgillerde hem de patlıcangiller familyası sebze türlerinde oldukça yaygın olarak

kullanılan tekniklerdir (Colla vd., 2017). Yarma aşısı ise sebzelerde odunsu doku hemen oluşmadığı için yapılması zor ve başarısı düşük bir aşısı şekli olup, sadece patlıcan ve biberde yapılabilirliği mümkündür (Lee vd., 2010; Johnson vd., 2011). Ayrıca ülkeler bazında aşılama tekniklerinde farklılıklar olabilmektedir. Örneğin Japonya'da kabakgiller familyası sebzelerde özellikle karpuzda göz aşısı tekniği kullanılırken, hıyarda çiftçiler dilcikli aşısı tekniğini kullanmaktadır. Dilcikli aşıda günlük bir kişi günde 800 adet aşısı yapabilmektedir (Lee vd., 2010). Ancak ticari olarak da tüm kabakgillerde dilciksiz aşısı tekniği kullanılmaktadır (Lee vd., 2010), örneğin: karpuzda dilcikli aşısının hem dilciksizden hem de göz aşısı tekniğinden daha başarılı olduğu, bununla çevresel faktörlerden kaynaklanabileceği belirtilmektedir (Mohamed vd., 2014). Ayrıca kabakgiller familyası sebzelerinde, ticari anaç olarak kabak kullanıldığında dilciksiz aşısı tekniğinin en başarılı teknik olduğu aşısı yapan fide firmaları tarafından bildirilmektedir.

Aşılama başarı, kaleme göre uygun anaç seçimi önemli kriterlerden biridir. Bu nedenle aşısı başlamadan önce kalem için; saflık, canlılık, verim, meyve kalitesi ve pazardaki istekler göz önünde bulundurulmaktadır. Anaç için ise saflık, canlılık, hastalık ve zararlılara karşı direnç, kaleme olan uyum, adaptasyon yeteneği, toprak tipine adaptasyon, yetiştiricilik yapılacak olan yerin çevresel koşulları dikkate alınmalıdır (Colla vd., 2017).

2.4. Biberin Anaç Olarak Kullanımı

Biberde aşılama yine kendi türü üzerine aşılansak Kore ve Japonya'da başlamıştır. Biber patlıcangiller familyası içinde en az aşısı yapılan türlerden biridir (Lee vd., 2010). Biberde aşılı fide kullanımının temel hedefi toprak kökenli patojenlerdir. Bunlar içerisinde en önemlisi ise *P.capsici* ve nematod olarak bildirilmektedir. Ayrıca biberde ekonomik zarara neden olabilen tütün mozaik virüsü, patates Y virüsü, biber lekeli solgunluk virüsü gibi hastalıklarının artışı verim ve kaliteyi oldukça olumsuz yönde etkilemeye başlamıştır. Ancak son yıllarda kullanılan anaçların kalemleri etkilediği yönündeki araştırmalar (Pantalone vd., 1999; Liso vd., 2004; Fuentes vd.,

2014), aşının toprak kökenli hastalıklara karşı direnç yanında toprak üstü aksamı (kalem) da koruyabilme fikrini ortaya çıkarmıştır. Nitekim, yapılan bazı araştırmalar aşının kalemin biyotik ve abiyotik şartlara karşı daha iyi koruduğunu ayrıca verim ve meyve kalitesine de olumlu olarak etkilediğini ortaya koymuştur (Gisbert vd., 2010; Chavez-Mendoza vd., 2013; Jang vd., 2012). Biberde en önemli anaçlar *C. annuum* ile yapılan melezlerdir. Ancak *C. bacatum*, *C. chinense* ve *C. frutescens* arasında yapılan türler arası melezlerde anaç olarak test edilmektedir (Lee vd., 2010). Yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı da ıslahta yeni anaç seçimlerinde özellikle virüs patojenlerine karşı dayanıklılık da güncel bir konudur (Oka vd., 2004). Uygun anaç ve kalem seçimi biyotik koşullara dayanıklılık sağlanarak yüksek verimler de elde edilebilmektedir. Nitekim, *C.annuum* türü anaçlar ile yapılan aşılmalarda anaç performansının pazarlanabilir meyvelerin verimini artırdığı belirlenmiştir (Colla vd., 2008). Ayrıca biberde anaç, kalem uyumu ile verim ve meyve kalitesi arasında yakın bir ilişkisinin olduğu bildirilmektedir (Donas-Ucles vd., 2014).

2.5. Solenacea Türlerinde Aşılı Fide Kullanımının Meyve Kalitesi ve Verim Üzerine Etkileri

Market değeri olan standart meyve kalitesi denildiğinde dış görünüş dikkate alınmaktadır. Bu kapsamda meyvede irilik, şekil, renk ve sertlik ilk göze çarpan kriterlerdir (Schnitzler ve Gruda, 2002). Ancak meyvede tat, karbonhidrat içeriği, organik asit ve mineral madde içeriği gibi içsel özellikler de önemsenmektedir (Schnitzler ve Gruda, 2002; Gruda, 2005).

Dış görünüşe göre; meyve iriliği, verim ile yakından ilişkili olduğu için önemli kriterler içerisinde yer almaktadır. Aşı uyumunun olmaması durumunda aşılamanın irilik ve verimi olumsuz etkilediği (Huitron vd., 2007), ancak güçlü ve uyumlu bir anaçla hem meyve iriliğinde iyileşme hem de verimde ciddi artışların sağlandığı araştırmalar ile ortaya konulmuştur (Maynard, 2001; Goreta vd., 2005; Huitron vd., 2007).

Patlıcangiller familyası sebzelerde genellikle dilciksiz aşı diğer aşı yöntemlerine göre daha başarılıdır (Lee vd., 2010). Bu familyada en çok aşı yapılan tür domates olup, bunu patlıcan ve biber takip etmektedir. Bu familyada, aşıda kullanılan aşı yönteminin yanında kullanılan anaçlarda önemli olmaktadır. Bu bağlamda yapılan uygun kombinasyonlar verim ve kaliteyi olumlu yönde etkileyebilmektedir. *Solenaceae* familyası türlerinde kullanılan anaç ve kalem kombinasyonlarının bazen olumlu yönde bazen de olumsuz olarak etkilere neden olduğu, bazı kombinasyonlarda ise herhangi bir farklılığa rastlanmadığı araştırmacılar tarafından öne sürülmektedir (Kell ve Jaksch, 1998; Gisbert vd. 2010). Örneğin; Lemance F₁ domatesinin kalem, Beaufort F₁'in de anaç olarak kullanıldığı bir çalışmada; aşılı olanlarda, aşısızlara göre daha düşük brix ve karbonhidrat belirlenirken, asit içeriğinde herhangi bir farklılık gözlenmemiş, ancak verim açısından aşılı bitkilerin daha iyi performans gösterdiğini belirlemiştir (Pogonyi vd., 2005).

Diğer bir araştırmada, biberin büyüme ve gelişme üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, anaç olarak Snooker F₁ biber anacı, Beaufort domates anacı ve AGR-703 patlıcan anacı ve kalem olarak biber kullanmışlar, araştırma sonunda kullanılan patlıcan ve domates anaçlarında başarı oldukça düşük çıkarken, biber anacı üzerine aşılama %75-100 arasında başarı sağlanmıştır. Ayrıca yarma aşı, kakma aşı ve koltuk aşı gibi kullanılan yöntemler ile verim arasında bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir (Aydın, 2006).

Yine domates bitkisinde farklı tür anaçlar ile yapılan bir araştırmada ise; Kemerit F₁, Yedi F₁, ve *Solanum torvum* anaçlarının domatesin verim ve verim bileşenleri üzerine etkileri incelenmiş sonuçta; Yedi F₁ ve Kemerit F₁ anaçlarının meyve verimi ve meyve sayısı açısından *S. torvum* anacından daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir (Çelik vd., 2006).

Colla vd. (2008), yaptıkları bir çalışmada ise iki dolmalık biber çeşidinin (Edo ve Lux) 5 ticari anaç üzerine (Snooker, Tresor, RX 360 DR08801 ve 97,9001) aşılamanın biber bitkisinde verim, gelişim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemişler, aşılı bitkilerin % 22-46 daha fazla pazarlanabilir meyve verdiğini ortaya koymuşlardır.

Domatesde kalem olarak Yeni Talya, Swanson ve Beril çeşitlerinin kalem, Beafort ve Arnold hibritlerinin anaç olarak kullanıldığı bir araştırmada ise aşılama ile meyve verimi, meyve sayısı ve meyve ağırlığının arttığı, kalite kriteri olan SÇKM, toplam şeker ve C vitamininin ise aşılama ile azaldığını ancak titre edilebilir asit miktarının arttığını belirlemişlerdir (Turhan vd., 2011). Donas-Ucles vd., (2014), farklı anaçların tatlı biberinde kalite ve verime etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada toplam verimde aşısız ve aşılı bitkiler arasında önemli farkların olduğu, aşının biber meyvesinin ağırlık, uzunluk, meyve sap kısmının çapı ve çeper kalınlığının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Arpacı vd., (2016), yılında yaptıkları bir çalışmada Perennial, PBC 178, KM2-11, Criollo de Morelos 334 ve KM12 genotiplerin melezlenmesi sonucu oluşan dayanıklı anaçlar üzerine Balo F₁ biber çeşidi aşılansız olarak yetiştirilmiştir. Bu araştırma sonucunda aşılı biber bitkilerinin kontrol gruplarına göre daha yüksek verim verdiklerini belirlemişlerdir.

Türkmenoğlu (2016), açık arazi koşullarında yetiştirilen biberde aşılamanın erkencilik, verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlar. Sonuçta araştırmada kalem olarak Kandıra ve Mert F₁ çeşitlerini, anaç olarak Scarface F₁ anacı kullanmışlar, araştırma sonucunda aşı kombinasyonlarının verim üzerine olumlu yönde etkilediğini belirlemiştir.

Aydoğan (2017), *Solanaceae* familyasına ait biberde (*Capsicum annuum L. var longum*) aşılı fide kullanımının ve farklı anaçların bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmada kalem olarak "Asi F₁" ve "Görkem F₁" ticari biber çeşitleri; anaç olarak ise "Scarface F₁", "DR341PX F₁" ve "Robusto F₁" olmak üzere 3 farklı anaç kullanmışlardır. Bulgulara göre; iki çeşitte de DR341PX F₁ ve Robusto F₁ anaçları kontrol bitkilerine göre yukarıda belirtilen değerlerinde artışlar belirlenirken, Scarface F₁ anacında ise incelenen değerler kontrol bitki grubuna göre düşük çıkmıştır. Çalışma sonucunda anaç kalem uyumunun farklı olduğu düşüncesini destekler nitelikte, kullanılan Asi F₁ çeşidi için DR341PX F₁ ve Robusto F₁ anaçları, Görkem çeşidinde ise DR341PX F₁ anacı uygun anaç olarak tespit edilmiştir.

Alagöz (2017), Samsun'da açık tarla yetiştiriciliği yapılan Depar F₁ domates çeşidinin (*Solanum lycopersicum*, L.) masuralı yetiştiricilik ve aşılamanın domateste verim ve kalite üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre masuralı dikim sisteminde aşılı ve aşısız fide dikimlerinde farklı kriterlerde en iyi sonuca varılmıştır. C vitamini bakımından ise aşısız fidelerin düz dikim şeklinde en iyi sonuç elde edilmiştir. Sonuç olarak toprağın organik madde miktarının artırılması ve masurada yetiştiricilik yapılması ile toprağın canlılığı artırılmış ve aşısız fidelerle başarılı bir yetiştiricilik yapılmasına olanak sağlanacağı bildirilmiştir.

Küçük (2018), açık tarla koşullarında 6 farklı anaç (Güçlü F₁, Scarface F₁, PG-5238 F₁, Antinema F₁, Protector F₁ ve 52-03 RZ F₁) üzerine 2 farklı kalem (Demre ve 11B-14) aşılamaşlar. Çalışmada aşılı bitkilerin aşı tutma oranları, bitki boyu, ana gövde çapı, boğum sayısı, dal sayısı, kök uzunluğu, biyomas, meyve verimi ve kalitesi, tohum verimi ve kalitesi gibi parametreler değerlendirilmiştir. Her iki kalem çeşidinde de Scarface F₁, Güçlü F₁ ve Antinema F₁ anaçlarına aşılamaş bitkilerde daha fazla bitki biyoması, meyve verimi, daha yüksek tohum verimi, tohum çıkış ve çimlenme yüzdesi gösterdiğini, aşısız ve kendine aşılı kontrol bitkilerinde bitki gelişimi ve tohum veriminin aşılılara göre daha düşük olarak belirlemişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma 2016-2017 yılları arasında Süleyman Demirel Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinde açık alanda 500 m² lik bir alanda gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel materyal

Denemede bitkisel materyal olarak; Efil F₁ kalem ve Güçlü F₁ anaç (*C. annuum* melezi) olarak kullanılmıştır. Çalışmada çeşide ait aşısız fideler ve kendi üzerine aşıllı fideler ile anaç ve kalem aşı kombinasyonları kullanılarak deneme deseni oluşturularak yetiştiricilik yapılmıştır. Oluşturulan aşı kombinasyonları ve hedefleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan çeşit ve anaç kombinasyonu ve hedefleri

Bitkisel materyal	Kombinasyonlar	Hedef
Efil F ₁	Kalem	Kontrol
Efil F ₁ /Efil F ₁	Kalem/Kalem	Aşının etkisi
Efil F ₁ /Güçlü F ₁	Kalem/Anaç	Anaç etkisi

Kalem olarak kullanılan Efil F₁ Asgen Tarım A.Ş. firmasına ait olan açık tarla üretimine uygun, sivri tipli hafif acı, meyve rengi koyu yeşil meyve uzunluğu yaklaşık 18-19 cm uzunluğunda olan bir çeşit olup, anaç olarak kullanılan Güçlü F₁ ise Grainez Voltz, firmasına ait olup, yoğun kılcal kök yapan ve nematod ve (*Ma, Mi, Mj*) ve *Phytophthora capsici*' ye karşı toleranslı olan *C. annuum* melezi olan bir anaçtır.

3.1.2. Yetiştirme yeri

Deneme Süleyman Demirel Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinde açık tarla koşullarında 500 m² bir alanda yürütülmüştür.

3.2. Yöntem

3.2.1. Aşılı fidelerin üretimi

Aşılama işlemi için Antalya Tarım Fide tesislerinden yararlanılmıştır. Aşı kombinasyonlarını oluşturmak için anaçların tohum ekimi kaleme göre 1 hafta önce yapılmıştır. Anaçlar 1,8x1,8 cm çapında 600'lük viyollere, kalemler 3,1 x 3,1 cm çapında 216'lık viyollere ekimi gerçekleştirilmiştir. Aşılama diliksiz aşılama tekniği kullanılmıştır. Materyaller 45 derecelik açı ile eğimli bir şekilde kesilerek aşının kaynaşması için anaç ve kalem silikon bir tüp ile birleştirilerek aşılama işlemi tamamlanmıştır. Aşılanan bitkilerde su kaybını önlemek için fideler tekrar 3,8 x 3,8 çapında 150'lik viyollere alınarak yoğun bakım odasına alınmıştır. Yoğun bakım odasında 22-25 °C sıcaklıkta ve %95-100 nemli koşullarında karanlık koşullarda 6 gün bırakıldıktan sonra, 600-1000 lüks yapay ışıklı ortamda 3 gün yine %90-95 nemli koşullarda kaldıktan sonra, %50 ışık geçirgenliğine sahip yeşil renkli gölge perdesi ile gölgelendirilmiş gün ışığı koşulları altına alınmıştır. Plastik örtü ile kaplı aşılı fideler, kademeli olarak açılarak nem adaptasyonu 3-4 gün içinde sağlanmıştır. Daha sonrada normal fidelik yetiştirme koşullarına aktarılıp dikim zamanına kadar normal fide bakım işlerine devam edilmiştir. Tüm bu işlemler yaklaşık 45 gün sürmüştür.

3.2.2. Yetiştirme yerlerinin hazırlanması, dikim ve deneme deseni

Yetiştirme yerleri olarak genişliği 120 cm olan ve sıra arası 2 m olan tahtalar kullanılmıştır. Bu tahtalar üzerine önce 50 cm' lik damlama (4 litre/h) sulama borusu 70 cm aralıkla çift sıralı olarak çekildikten sonra, yabancı ot kontrolü için siyah malç çekilmiştir. Malç üzerine 50x70 cm aralıklarla plantuvar ile açılan çukurlara fideler çift sıralı olarak Mayıs ayında dikilmiştir. Dikim sonunda bitki başına yaklaşık 2 litre can suyu gübresiz olarak verilmiştir. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 30 adet bitki olacak şekilde oluşturulmuştur.

3.2.3. Bitkilere uygulanan bakım işlemleri

3.2.3.1. Gübreleme ve sulama

Sulama sıklığı ve süresi hava koşullarına göre değişmekle birlikte her gün sabah saatlerinde gerçekleştirilmiştir. Dikimle birlikte 1 hafta gübresiz olarak sadece çeşme suyu verilmiş daha sonra ise aşağıda içeriği verilmiş olan besinli solüsyon ile sulamalar ilk 2 hafta yaklaşık 250 ml/bitki olacak şekilde, 15 günden sonra yine bitki başına 500 -1000 ml sulama ile devam edilmiştir. Sulama suyu EC: 1.2-1.8 ve pH:6-7 (nitrik asit) düzeylerinde tutulmuştur. Gübreleme için daha önce 20 litrelik 2 adet ana stok tanklarına (Sülfat ve Nitrat ayrımı yapılarak) 100 kat konsantrasyonda hazırlanan çözeltiler 1:100 oranında seyreltilerek 1 tonluk tanka aktarılmıştır. Elektriksel iletkenlik WVT (Germany, 2012) marka EC metre ile, pH ise yine aynı marka taşınabilir pH metre ile ölçülmüştür. Bitkiler ilk çatalanma dönemine kadar EC: 1.2-1.5, çatalanmdan sonra ise EC: 1.4-1.8 arasında tutulmuştur.

Çizelge 3.2. Çatallanma dönemine göre gübre dozları (mg/L)

	EC: 1.2-1.5	EC:1.4-1.8
	(mg/L)	
N	100	150
P	60	50
K	50	100
Mg	30	60
Ca	30	100
Fe	3.0	5.0
Mn	0.25	2.0
Zn	0.5	1.0
B	0.05	0.05

3.2.3.2. Kültürel işlemler ve hasat

Denemede kültürel işlem olarak ilk çatallanmaya kadar tüm çıkan koltuk ve yaprak alınmıştır. Daha sonra bitki kendi haline bırakılarak yetiştirilmiştir. Yetiştirilen biberlere destek amacı ile parsel başlarına ve orta kısımlara demir kazıklar çakılarak gövdenin yatmaması için yanlardan kalın polyester ipler geçirilerek yatmalar önlenmiştir.

Açık tarla biber yetiştiriciliğinde aşının verim ve meyve kalitesi üzerine etkisinin incelendiği bu araştırmada hasat işlemi biberler 18-20 cm uzunluğa gelince yeşil olum aşamasında yapılmıştır.

3.2.4. Bitki gelişimi ile ilgili ölçümler

Anaç çapı (mm): Dijital kumpas yardımı ile dikimden 65 gün sonra aşu noktasının hemen altından ölçülmüştür.

Kalem çapı (mm): Dijital kumpas yardımı ile dikimden 65 gün sonra aşu noktasının üstünden kalemin ortasından, tepe noktasının 10 cm altından ölçülmüştür.

Bitki yüksekliği (cm): Hasat sonunda bitkilerin cetvel ile kök boğazından tepe noktasına kadar olan bitki gövdesi ölçülmüştür ve üç değerın ortalaması alınmıştır.



Şekil 3.1. Bitki yüksekliği ölçümünden bir görünüm

Bitki yaş ağırlığı (g): Aşılamadan sonra uyuşma gösteren bitkiler kök sistemleriyle birlikte, kökler topraktan arındırıldıktan sonra hassas tartı yardımıyla tartılmıştır.

Bitki kuru ağırlığı (g): Taze ağırlıkları hesaplanan bitkiler, laboratuvar koşullarında etüvde 65°C 72 saat kurutulularak hassas tartı ile kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

Meyve ağırlığı (g): Yapılan her hasatta her bir tekerrürü temsil edecek 20 adet meyve rasgele seçilmiş, meyveler laboratuvarda ± 0.01 g hassasiyetindeki terazi ile tartılarak ortalama meyve ağırlıkları belirlenmiştir.

Meyve sapı uzunluğu (cm): Meyve ağırlığında kullanılan biber meyveleri, meyve sap çukurundan meyve sapının sonuna kadar olan nokta cetvel yardımı ile ölçülmüştür.

Meyve eti kalınlığı (mm): Meyve ağırlığında kullanılan biber meyveleri hasattan sonra enine kesilerek dijital kumpas yardımı ile ölçülmüştür.



Şekil 3.2. Meyve eti kalınlığı ölçümünden görüntüler

Meyve çapı (mm): Meyve ağırlığında kullanılan biber meyveleri, meyvelerin en geniş yerinden olacak şekilde dijital kumpasla ölçülerek, belirlenmiştir.



Şekil 3.3. Meyve çapı ölçümünden bir görünüm

Meyve uzunluğu (cm): Meyvenin en uç noktasından sap başlangıcına kadar olan kısım şerit çelik metre ile ölçülmüştür.



Şekil 3.4. Meyve boyu ölçümünden bir görünüm

Toplam verim (kg/bitki): Sezon boyunca yapılan hasatlar toplanarak toplam verim hesaplanmıştır.

Meyve sayısı (adet): Her hasat sonu, her parselden hasat edilen pazarlanabilir meyveler sayılarak belirlenmiştir.

Meyvede körük: Hasat edilen sivri biberlerde sapa yakın olan üst kısımlarda meydana gelmektedir.

1. Yok
2. Hafif
3. Çok şekilde meyvede körük olup olmadığına bakılmıştır.

3.2.5. Yaprak makro ve mikro besin elementi analizleri

Yaprak analizleri için, temmuz-ağustos aylarında son gerçek yaprak 1. kabul edilerek geriye doğru 3. yaprağın orta kısımlarından alınarak analizden önce çeşme suyu ile yıkanarak 0,2 N hidroklorik asitten geçiriliyor. Daha sonrasında yapraklar saf sudan geçirilip yüzeyindeki kalıntılar uzaklaştırılarak, yaprak ana damarının her iki yanındaki yaprak ayası kısmından iki şerit şeklinde alınıyor. Yapraklar 72 saat, 65±5° C de kurutulmuştur. Örnekler öğütüldükten sonra mikrodalga fırında yaş yakma işlemi için hazırlanmıştır. Yakma işleminde örneklerden 0.5gr alınarak teflon mikrodalga tüpüne konulmuş, üzerine konsantre sülfirik asit ve %40 sodyum hidroksit eklenerek mikrodalga fırında 180 °C'de yaş yakma yapılmıştır. Yakılan örnekler süzülerek son hacim 50 ml olacak şekilde hazırlanmıştır. Fosfor içeriği spektrometrede (Shimadzu UV-1208) 430 nm dalga boyunda vanadomolybdo fosforik asit yöntemine göre (Kacar ve İnal 2008), K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn konsantrasyonları ise atomic absorpsiyon (Varia AA240 FS) ile belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar domates için referans kabul edilen standart değerlerle karşılaştırılarak yorumlanmıştır (Jones vd., 1991).

3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi

Çalışma sonunda veriler MİNİTAB programında ANOVA'ya göre analiz edilmiştir. Uygulamalar arasındaki farkların belirlenmesinde TUKEY testi kullanılmıştır.



Şekil 3.5. Denemede fide dikiminden sonraki görünüm



Şekil 3.6. Yetiştirme esnasındaki bitkilerden görünüm



Şekil 3.7. Aşı kombinasyonlarındaki meyve görünümleri ((a) Efil F_1 - Aşısız, (b) Efil F_1 /Efil F_1 , (c) Efil F_1 /Güçlü F_1)

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Denemede kullanılan aşı kombinasyonlarına göre Efil F₁, aşısız (kontrol), Efil F₁/Efil F₁ kendi üzerine aşılı ve Efil F₁/Güçlü F₁ anaç üzerine aşılı bitkilerden alınan veriler istatistiki olarak analize tabi tutulmuştur. Bu sonuçlara göre aşılı ve aşısız bitkilerin gövde çaplarına ait veriler Çizelge 4.1'de verilmiştir. Aşılı bitkilerde kalem gövde çapı sırasıyla, "Efil F₁/Efil F₁" ve "Efil F₁/Güçlü F₁" %9,1 ve %15,2 incelve gösterirken, en yüksek gövde çapı değeri 12.83 mm ile aşısız (kontrol) grubunda olmuş, bunu 11.65 mm ile Efil F₁/Efil F₁ şeklindeki kendi üzerine aşı kombinasyonu takip etmiştir (Çizelge 4.1). Yapılan araştırmalar anaç-kalem uyumunu göstermesi açısından anaç ve kalemin çap değerleri aşı başarısı ve aşı tutumu için önemli olduğunu, anaç ve kalem kalınlığının benzer olması aralarındaki uyumun iyi olduğu yönündedir (Lee vd., 2010). Bizim araştırmamızda aşı ile kalemin çapındaki azalma aşı uyumunun çok iyi olmadığını göstermektedir.

Bitki yüksekliğinde en yüksek değeri 60,82 cm ile kendi üzerine aşılana (Efil F₁/Efil F₁) grupta tespit edilmiştir. Bunu Efil F₁/Güçlü F₁ aşı kombinasyonu takip etmiştir. En düşük değeri ise aşısız gruptan elde edilmiştir (Çizelge 4.1). Farklı türlerde yapılan diğer araştırmalarda ise bitki yüksekliğinin aşılama ve anaç etkisiyle artış gösterdiği belirlenmiştir (Chung vd., 1997; Bletsos vd., 2003; Bletsos, 2006; Uysal, 2010). Yine 2006 yılında Leonardi ve Guifrida yapmış oldukları bir çalışmada anaçların bitki boyunu hem artırdığı hem de kısaltabildiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmadan elde ettiğimiz bulgular da aşının ve anaç kullanımının bitki yüksekliğini çok önemli olmasa da olumlu yönde etkilediğidir.

Çizelge 4.1. Aşı kombinasyonlarının gövde çapı ve bitki yüksekliği üzerine etkisi

	Kalem gövde çapı (mm)		Bitki yüksekliği (cm)	
Efil	12,83 A	± 0,14	58,55	± 0,82
Efil/Efil	11,65 B	± 0,15	60,82	± 0,77
Efil/Güçlü	10,87 C	± 0,20	59,23	± 0,97

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen aşı kombinasyonları arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Genel olarak, aşılamanın anaçlara bağlı olarak farklı seviyelerde vegetatif büyümeyi teşvik ettiği bildirilmektedir (Colla vd., 2008). Yapılan bu çalışmada Efil F₁ çeşidinin bitki yaş ve kuru ağırlığına bakıldığında ise anaç kullanımının hem yaş hem de kuru ağırlığı olumsuz etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Bitki yaş ve kuru ağırlığının anaç kullanımı ile farklılık göstermediği fakat kendi üzerine aşılamanın bitki yaş ve kuru ağırlığını artırdığı saptanmıştır.

Fakat önceki çalışmalar ise bulgularımızın aksini desteklemektedir. Kabakgiller familyasında yapılan ve farklı kabak türlerinin anaç olarak kullanıldığı bir çalışmada farklı anaçlar üzerine aşılamanın bitkiler kendi üzerine aşılama göre daha fazla bitki yaş ve kuru ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir (Yarşi, 2003). Yine hıyarda yapılan bazı çalışmalar, anaçların kalem gücünü artırdığı yönündedir (Lee vd., 2010; Bekar vd., 2016).

Çizelge 4.2. Aşı kombinasyonlarının bitki yaş ve kuru ağırlığı üzerine etkisi

	Bitki yaş ağırlığı (g)		Bitki kuru ağırlığı (g)	
Efil	190,7	± 6,86	40,59	± 1,39
Efil/Efil	190,6	± 5,75	40,58	± 1,70
Efil/Güçlü	179,2	± 6,66	36,23	± 1,22

Çalışmada aşılamanın meyve kalitesi üzerine etkisini belirlemek için meyve uzunluğu, meyve sapı uzunluğu, meyve çapı, meyve eti kalınlığı gibi kriterlerin arasındaki değişim Çizelge 4.3 ve 4.4'de belirtilmiştir. Körüklülük açısından hiçbir fark olmadığı için sonuçlar verilmemiştir. Bu sonuçlara göre

Efil F₁/Güçlü F₁ aşı kombinasyonu meyve uzunluğu açısından en kısa meyveleri oluştururken, aşısız (Efil F₁) uygulama en uzun meyve almıştır (Çizelge 4.3). Meyve sapı uzunluğu, meyve çapı ve meyve eti kalınlığı açısından önemli bir farklılığa ise rastlanmamıştır (Çizelge 4.4).

Domates bitkisinde yapılan daha önceki çalışmalara bakıldığında ise meyve kalite özellikleri bakımından aşılı ve aşısız gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (Pek vd., 2007). Söylemez (2014), tarafından biber bitkisinde yapılan çalışmada ise bulgularımızı destekler nitelikte anaç kullanımının meyve kalite özellikleri üzerine etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.3. Aşı kombinasyonlarının meyve uzunluğu ve meyve sapı uzunluğu üzerine etkisi

	Meyve uzunluğu (cm)		Meyve sapı uzunluğu (cm)	
	Efil	19,12 A*	± 0,19	2,117
Efil/Efil	18,38 B	± 0,17	2,183	± 0,05
Efil/Güçlü	17,58 C	± 0,24	2,075	± 0,04

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen aşı kombinasyonları arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P≤0.05).

Çizelge 4.4. Aşı kombinasyonlarının meyve çapı ve meyve eti kalınlığı üzerine etkisi

	Meyve çapı (mm)		Meyve eti kalınlığı (mm)	
	Efil	23,475	± 0,33	2,457
Efil/Efil	23,168	± 0,38	2,462	± 0,04
Efil/Güçlü	22,339	± 0,48	2,426	± 0,06

Tüm bu değerler incelendiğinde en önemli kriterin başında verim değerleri gelmektedir. Çizelge 4.5 belirtildiği gibi toplam verimde en yüksek değer Efil F₁/Güçlü F₁ aşı kombinasyonundan, kontrol bitkisine göre yaklaşık %13,6 daha fazla belirlenmiştir. En düşük verim aşısız kontrol grubundan elde

edilmiştir. Meyve ağırlığının ise aşı ve anaçtan etkilenmediği gözlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Aşı kombinasyonlarının meyve ağırlığı ve toplam verim üzerine etkisi

	Meyve ağırlığı (g)	Toplam verim (kg/bitki)
Efil	32,98 ± 0,70	0,66 ± 0,09
Efil/Efil	33,22 ± 0,70	0,66 ± 0,04
Efil/Güçlü	31,12 ± 1,18	0,75 ± 0,10

Yapılan araştırmalarda anaç olarak *C.annuum* türlerinin diğer *Capsicum* türlerine göre daha iyi uyum gösterdiği bu durumda verim ve meyve kalitesini olumlu etkilediği bildirilmiştir (De Olivera vd., 2009). Nitekim Güçlü F₁ de *C.annuum* melezi olup, aşılandığı kalem üzerine verim ve kalite açısından pozitif etkide bulunmuştur.

Kontrol ve aşıli uygulamalar arasında verim bakımından bir farklılığın ortaya çıkması denemede kullanılan anacın büyüme ve gelişmeye önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Daha önceki yapılan çalışmalarda domates, patlıcan ve biberde aşıli bitkilerin aşısız bitkilere kıyasla daha yüksek verim verdikleri belirtilmiştir (Black, 2002; Ros vd., 2004 ; Rahman vd., 2002; Rashid vd., 2001). Bizim çalışmamızda da araştırmaları destekler nitelikte sonuca varılmıştır.

Bitkilerin metabolik faaliyetlerini sürdürmesi açısından önemli olan makro ve mikro besin elementi alımları türler arasında hatta çeşitlere göre değişim gösterebilmektedir. Aşıli sebzelerde yapılan birçok araştırma ise aşının besin elementi alımı üzerine farklı etkilerinin olduğu yönündedir (Kim ve Lee 1989; Ruiz vd., 1997; Yarşi ve Sari, 2006; Lee vd., 2010; Colla vd., 2010b, 2011; Huang vd., 2013b, 2016 a, b; Schwarz vd., 2013; ; Nawaz vd., 2016).

Nitekim bizim yapmış olduğumuz çalışmada da bazı elementlerin alımında anaç kullanımı daha etkili olurken bazılarında azalma, bazılarında ise herhangi bir farklılığa rastlanılmamıştır. Araştırmada makro elementlerin

yapraktaki fosfor konsantrasyonunun %0.12- 0.14, potasyum %3.58-3.72, kalsiyumun %0.33-0.41 ve magnezyum %0.51-0.55 arasında değiştiğini göstermiştir. Bu grup içerisinde sadece kalsiyum elementindeki değişim istatistiksel açıdan önemli bulunmuş, anaç kullanımı kalsiyum alımını olumsuz etkilerken aşı ile bu alım artış göstermiştir. Benzer durum magnezyum konsantrasyonunda da görülmüştür. Fosfor alımı ise hem aşı hem de kullanılan anaç ile artış gösterirken potasyum alımı aşı ve anaç kullanımı ile azalmıştır (izelge 4.6). Nitekim domates bitkisinde yapılan bir araştırmada fosfor alımının aşı ile artış gösterdiği belirlenmiştir (Leonardi ve Giuffrida 2006). Potasyum alımı ise birçok araştırmada aşı ile artış göstermiş, buna neden olarakta güçlü kök yapısında sitokinin sentezinin iyi olduğu bunun da alımını tetiklediği bildirilmiştir (Qi vd., 2006; Roupael vd., 2008; Huang vd., 2013b).

Çizelge 4.6. Aşılı ve aşısız biber bitkilerinde yaprak makro besin elementi konsantrasyonları (%)

	Konsantrasyon (%)			
	P	K	Ca	Mg
Efil	0,12	3,72	0,37 AB*	0,51
Efil/Efil	0,13	3,68	0,41 A	0,55
Efil/Güçlü	0,14	3,58	0,33 B	0,51

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen aşı kombinasyonları arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Yaprak mikro element konsantrasyonu ölçümlerinde sadece bakır elementinin istatistiki olarak etkilendiği, bunda aşı ve anaç kullanımı ile azaldığı belirlenmiştir (izelge 4.7). Ancak anaç kullanımı ile özellikle demir ve mangan da artış belirlenirken çinko alımı aşı ile birlikte az da olsa düşmüştür. Bu durum, özellikle kullanılan anaç, kalem niteliklerinin uyuru veya anaçların topraktan besin elementi kaldırma potansiyellerinin kalemlerin beslenmesi üzerine etkili olabileceği şekliyle açıklanabilir (Ballesta vd., 2010). Çinko alımı bizim yapmış olduğumuz araştırmada aşı ile dş göstermiştir. Benzer bir araştırmada aşılı hıyar bitkilerinde çinko alımının düştüğü

belirlenmiştir (Savvas vd., 2010). Ancak başka bir araştırmada aşılı domatesde çinko alımının değişmediği belirlenmiştir (Savvas vd., 2009).

Çizelge 4.7. Aşılı ve aşısız biber bitkilerinde bazı yaprak mikro besin elementi konsantrasyonları (mg kg^{-1})

	Konsantrasyon (mg kg^{-1})			
	Fe	Zn	Mn	Cu
Efil	194	184	149	9.8 A*
Efil/Efil	206	180	144	8.5 B
Efil/Güçlü	215	177	154	8.0 B

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen aşı kombinasyonları arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Bitki başına alınan değerler incelendiğinde ise yine kalsiyum elementi alımında farklılık gözlemlenmiş diğer makro elementlerin alımının çok farklı olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Mikro elementlerde ise istatistiksel olarak (Cu) dışında diğer minareller üzerine uygulamaların etkisi önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Aşılı ve aşısız biber bitkilerinde yaprak makro ve mikro besin elementlerinin bitki başına alımı

	Besin alımı							
	bitki g^{-1}				bitki mg^{-1}			
	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	Cu
Efil	0.060	1.85	0.18 AB*	0.25	9.66	9.16	74	0.49 A
Efil/Efil	0.059	1.67	0.19 A	0.25	9.37	8.19	66	0.39 B
Efil/Güçlü	0.061	1.56	0.14 B	0.22	9.40	7.73	67	0.35 B

* Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen aşı kombinasyonları arasındaki farklılık istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Yapılan araştırmalarda ise birçok *Solanum* ve *Cucubita* sebze türü güçlü kök yapısı nedeniyle aşı ile birlikte bazı besin elementlerinin alımını olumlu yönde etkilemektedir (Zhang vd., 2008; Huang vd., 2010). Bu araştırmada ise bazı makro ve mikro elementin artışı, bazılarında önemli bir değişim olmazken bazılarında ise düşüşler belirlenmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Artan nüfus ve buna bağlı olarak ülkemiz topraklarının hem daralması hem de toprak kökenli hastalıkların artışı verim ve kaliteyi olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle topraklarında başarılı bir sebze yetiştiriciliğinde, uygun çeşit seçimi, kaliteli fide kullanımı ve birim alandan fazla ürün elde etmek artık büyük bir önem taşımaktadır. Özellikle toprak kökenli sorunları ortadan kaldırmak için önlemlerden biri de aşılı fide kullanımıdır. Ülkemizde ağırlıklı olarak aşılı fide kullanımı karpuz ve domates türlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak diğer türlerde de kullanım hızla artış göstermektedir. Biber de bu türlerden biridir.

Bu çalışma *Solanaceae* familyasından olan biber bitkisinin açık tarla yetiştiriciliğinde aşılı fide kullanımının bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla tasarlanmıştır. Çalışmada kalem olarak Efil F₁, anaç olarak Güçlü F₁ çeşidi, kalem kendi üzerine aşılı ve çeşidin kendisi kontrol (aşısız) olarak kullanılmıştır.

Bitkilerin verim değerlerine bakıldığı zaman toplam verimde istatistiksel bir fark olmamakla birlikte en iyi sonuç Efil F₁/Güçlü F₁ aşı kombinasyonundan elde edilmiştir. Kendi üzerine aşılama verim açısından olumlu sonuçlara varılırken, en düşük verim aşısız kontrol bitkilerinden elde edilmiştir.

Meyve uzunluğu, meyve sap uzunluğu, meyve çapı, meyve eti kalınlığı gibi meyve kalite nitelikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre meyve uzunluğu ve meyve çapı bakımından en iyi sonuç aşısız (kontrol) bitki grubundan elde edilirken, en düşük sonuç ise Efil F₁/Güçlü F₁ aşı kombinasyonu vermiştir. Yine meyve sap uzunluğu ve meyve eti kalınlığı yüksek sonuçlar Efil F₁/Efil F₁ aşı kombinasyonu ile kendi üzerine aşılama elde edilmiştir. Ancak bu kriterlerin hepsi istatistik olarak incelendiğinde meyve kalite nitelikleri üzerine önemli bir etkide bulunmamıştır.

Ancak aşıllı fidenin sebzelerde kullanılmasının en önemli nedeni toprak kökenli hastalıklar olduğu düşünülmektedir. Diğer bir unsur ise verim olup, bu unsurlar göz önünde bulundurulduğunda aşı ile üretimin özellikle sorunlu topraklar için önerilebileceğidir. Ancak seçilecek anaç ve kalemin niteliklerinde önemli olduğu, uyuşur bir kombinasyonun daha iyi sonuçlar verebileceği düşünülmektedir. Bundan sonraki çalışmalarda anaç olarak farklı türler ile yapılacak çalışmaların konunun daha iyi açıklanmasına daha fazla katkı yapabileceği düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- Alagöz, G., 2017. Masuralı Yetiştiricilik ve Aşılamanın Domateste Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 57s, Samsun.
- Anonim, 2019. Ulusal Gıda Kompozisyonunun Belirlenmesi ve Yaygın Sürekli Paylaşım Sisteminin Oluşturulması. Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı (TürKomp). Erişim Tarihi: 18.04.2019. <http://www.turkomp.gov.tr/food-174>.
- Arpacı, B.B., Ak, A., Abak, K., 2016. Kök Boğazı Yanıklığı Hastalığına Dayanıklı Biber (*Capsicum annuum* L.) Melezlerinin Anaç Performansları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 26(1), 7-15.
- Arwiyanto, T., Lwin, K., Maryudani, Y. and Purwantoro, A., 2015. Evaluation of Local *Solanum torvum* as a Rootstock to Control *Ralstonia solanacearum* in Indonesia. Acta Horticulturae, 1086, 101-106.
- Aydın, Ö., 2006. Biberde Farklı Aşılama Yöntemleri ve Anaçların Büyüme ve Gelişme Üzerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 55s, Tokat.
- Aydoğan, A., 2017. Örtüaltı Biber (*Capsicum annuum* L. var. *longum* cvs "Asi F₁" ve "Görkem F₁") Yetiştiriciliğinde Aşılı Fide Kullanımının Bitki Gelişmesi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 81s, Aydın.
- Ballesta, R., Bueno, P., Rubi, J., Gimenez, R., 2010. Pedo-geochemical Baseline Content Levels and Soil Quality Reference Values of Trace Elements in Soils From the Mediterranean Castilla La Mancha, Central European Journal of Geosciences, 441-454, Spain.
- Bekar, N.K., Balkaya, A., Göçmen, M., 2016. Kabak Anaçlarının Aşılı Hıyar Yetiştiriciliğinde Vejetatif Büyüme Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi,3(2), 280-295.
- Bhatt, R.M., Upreti, K.K., Divya, M.H., Bhat, S., Pavithra, C.B. and Sadashiva, A.T., 2015. Interspecific Grafting to Enhance Physiological Resilience to Flooding Stress in Tomato (*Solanum lycopersicum* L.). Scientia Horticulturae, 182, 8-17.
- Black, L., 2002. Year- Round Vegetable Production Systems. Effects of Chilli Pepper Rootstocks on the Performance of Sweet Pepper Entires During the Hot-Wet Season. AVRDC Progress Report 2002, 59-60p.
- Black, L., Wu, D., Wang, J., Kalb, T., Abbass, D. and Chen, J., 2003. Grafting Tomatoes for Production in the Hot-Wet Season. AVRDC International Cooperators Guide. AVRDC Publication Number 03-551.

- Bletsos, F., Thanassouloupoulos, C., Roupakias, D., 2003. Effect of Grafting on Growth, Yield and *Verticillium wilt* of Eggplant. HortScience, 38(2), 183-186.
- Bletsos, F.A., 2005. Use of Grafting and Calcium Cyanamide as Alternatives to Methyl Bromide Soil Fumigation and Their Effects on Growth, Yield, Quality and *Fusarium wilt* Control in Melon. Journal of Phytopathology, 153, 155-161.
- Bletsos, F.A., 2006. Grafting and Calcium Cyanamide as an Alternative to Methyl Bromide for Greenhouse Eggplant Production. Scientia Horticulturae, 107, 325-331.
- Chavez-Mendoza, C., Sanchez, E., Carvajal-Millan, E., Munoz-Marquez, E. and Guevara- Aguillar, A., 2013. Characterization of the Nutraceutical Quality and Antioxidant Activity in Bell Pepper in Response to Grafting. Molecules 18, 15689-15703.
- 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. Journal of Korean Society Horticultural Science, 38(4), 324- 332.
- Colla, G., Roupaphel, Y., Cardarelli, M., Temperini, O., Rea, E., Salerno, A. and Pierandrei, F., 2008. Influence of Grafting on Yield and Fruit Quality of Pepper (*Capsicum annum* L.). Grown Under Greenhouse Conditions. Acta Horticulturae, 782, 359-363.
- Colla, G., Roupaphel, Y., Leonardi, C. and Bie, Z., 2010a. Role of Grafting in Vegetable Crops Grown Under Saline Conditions. Scientia Horticulturae, 127, 147-155.
- Colla, G., Roupaphel, Y., Leonardi, C. and Bie, Z., 2010b. Role of Grafting in Vegetable Crops Grown Under Saline Conditions. Scientia Horticulturae, 127, 147-155.
- Colla, G., Roupaphel, Y., Mirabelli, C. and Cardarelli, M., 2011. Nitrogen-use Efficiency Traits of Mini-Watermelon in Response to Grafting and Nitrogen-Fertilization Doses. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 174, 933-941.
- Colla, G., Roupaphel, Y., Rea, E. and Cardarelli, M., 2012. Grafting Cucumber Plants Enhance Tolerance to Sodium Chloride and Sulfate Salinization. Scientia Horticulturae, 135, 177-185.
- Colla, G., Roupaphel, Y., Jawad, R., Kumar, P., Rea, E. and Cardarelli, M., 2013. The Effectiveness of Grafting to Improve NaCl and CaCl₂ Tolerance in Cucumber. Scientia Horticulturae, 164, 380-391.

- Colla, G., Perez-Alfocea, F., Schwarz, D., 2017. Vegetable Grafting Principles and Practices. Leibniz Institute of Vegetable and Ornamental Crops, 278s, Germany.
- Condurso, C., Verzera, A., Dima, G., Tripodi, G., Crind, P., Paratore, A. and Romano, D., 2012. Effects of Different Rootstocks on Aroma Volatile Compounds and Carotenoid Content of Melon Fruits. *Scientia Horticulturae*, 148, 9- 16.
- Çelik, İ., Yılmaz, S., Boyacı, F., Yeşilova, Y., 2006. Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde Bazı Anaçların Verim ve Verim Bileşenleri Üzerine Etkisi. VI. Sebze Tarımı Sempozyumu, 19-22 Eylül 2006, Kahramanmaraş, 157-161s.
- De Oliveira, C.D., Braz, L.T., Dos Santos, J.M., Banzatto, D.A. and De Oliveira, P.R., 2009. Hot Peppers Resistance to Root-Knot-Nematodes and Stump/Rootstock Compatibility Among Hot Peppers and Red Peppers Hybrids. *Horticultura Brasileria*, 27, 520-526.
- Dewitt, D. and Gerlach, N., 1990. The Whole Chile Pepper Book. Capsicum-Production, Technology Chemistry and Quality. Part I. History, Botany, Cultivation and Primary Processing. CRC Critical Reviews Food Science Nutrition, 22, 109-176.
- Doñas-Uclés, F., Jiménez-Luna, M., Góngora-Corral, J.A., Pérez-Madrid, D., Verde-Fernández, D., Camacho-Ferre, F., 2014. Influence of Three Rootstock on Yield and Commercial Quality of Italian Sweet Pepper. *Ciênc Agrotech*, 38(6), 538-545.
- Dong, D., Cao, Z., Wang, X., Hu, J. and Gullino, M.L., 2007. Effect of Nematode Resistant Rootstocks on Growth Characteristics and Yields of Tomato. *Acta Horticulturae Sinica*, 34, 1305-1308.
- Fan, M., Bie, Z., Krumbein, A. and Schwarz, D., 2011. Salinity Stress in Tomatoes can be Alleviated by Grafting and Potassium Depending on the Rootstock and K-concentration Employed. *Scientia Horticulturae*, 130, 615-623.
- FAO, 2014. <http://www.fao.org/home/en/>. Food and Agriculture Organization kayıtları, Erişim Tarihi: 10.11.2018.
- Fernandez-Garcia, N., Martinez, V., Cerda, A., Carvajal, M., 2002. Water and Nutrient Uptake of Grafted Tomato Plants Grown Under Saline Conditions. *Journal Plant Physiol*, 159, 899-905.
- Fuentes, I., Stegemann, S., Golczyk, H., Karcher, D., Bock, R., 2014. Horizontal Genome Transfer as an Asexual Path to the Formation of New Species *Nature*, 511, 232-240.

- Geboloğlu, N., Yanar, Y., Yanar, D., Akyazi, F., Çakmak, P., 2011. Role of Different Rootstocks on Yield and Resistance for *Fusarium oxysporium*, *Verticillium dahliae* and *Meloidogyne incognita* in Grafted Peppers. *European Journal of Horticultural Science*, 76(2), 41–44.
- Gilardi, G., Gullino, M.L. and Garibaldi, A., 2013a. Critical Aspects of Grafting as a Possible Strategy to Manage Soil-borne Pathogens. *Scientia Horticulturae*, 149, 19-21.
- Gilardi, G., Baudino, M., Moizio, M., Pugliese, M., Gariba, A. and Gullino, M.L., 2013b. Integrated Management of *Phytophthora capsici* on Bell Pepper by Combining Grafting and Compost Treatment. *Crop Protection*, 53, 13-19.
- Gisbert, C., Sánchez-Torres, P., Raigón, M.D., Nuez, F., 2010. *Phytophthora capsici* Resistance Evaluation in Pepper Hybrids. Agronomic Performance and Fruit Quality of Pepper Grafted Plants. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 8(1), 116-121.
- Gisbert, C., Prohens, J., Raigon, M.D., Stommel, J.R. and Nuez, F., 2011. Eggplant Relatives as Sources of Variation for Developing New Rootstocks Effects of Grafting on Eggplant Yield and Fruit Apparent Quality and Composition. *Scientia Horticulturae*, 128, 14-22.
- Goreta, S., Perica, S., Dumicic, G., Bucan, L. and Zanic, K., 2005. Growth and Yield of Watermelon on Polyethylene Mulch with Different Spacings and Nitrogen Rates. *HortScience*, 40, 366-369.
- Gruda, N., 2005. Impact of Environmental Factors on Product Quality of Greenhouse Vegetables for Fresh Consumption. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 24, 227-247.
- Guan, W., Zhao, X., Hassell, R., Thies, J., 2012. Defense Mechanisms Involved in Disease Resistance of Grafted Vegetables. *Hortscience*, 47(2), 164-170.
- Günay, A., 2005. Sebze Yetiştiriciliği, Cilt 1, 502s, İzmir.
- Huang, Y., Tang, R., Cao, Q. and Bie, Z., 2009. Improving the Fruit Yield and Quality of Cucumber by Grafting onto the Salt Tolerant Rootstock Under NaCl Stress. *Scientia Horticulturae*, 122, 26-31.
- Huang, Y., Bie, Z., He, S., Hua, B., Zhen, A. and Liu, Z., 2010. Improving Cucumber Tolerance to Major Nutrients Induced Salinity by Grafting onto *Cucurbita ficifolia*. *Environmental and Experimental Botany*, 69, 32-38.
- Huang, Y., Bie, Z., Liu, P., Niu, M., Zhen, A., Liu, Z., Lei, B., Gu, D., Lu, C. and Wang, B., 2013a. Reciprocal Grafting Between Cucumber and Pumpkin Demonstrates the Roles of the Root-stock in the

Determination of Cucumber Salt Tolerance and Sodium Accumulation. *Scientia Horticulturae*, 149, 47-54.

Huang, Y., Li, J., Hua, B., Liu, Z., Fan, M. and Bie, Z., 2013b. Grafting onto Different Rootstocks as a Means to Improve Watermelon Tolerance to Low Potassium Stress. *Scientia Horticulturae*, 149, 80-85.

Huang, Y., Zhao, L.Q., Kong, Q.S., Cheng, F., Niu, M.L., Xie, J.J., Nawaz, M.A. and Bie, Z.L., 2016a. Comprehensive Mineral Nutrition Analysis of Watermelon Grafted onto Two Different Rootstocks. *Horticultural Plant Journal*, 2, 105-113.

Huang, Y., Jiao, Y., Nawaz, M.A., Chen, C., Liu, L., Lu, Z., Kong, Q., Cheng, F. and Bie, Z., 2016b. Improving Magnesium Uptake, Photosynthesis and Antioxidant Enzyme Activities of Watermelon by Grafting onto Pumpkin Rootstock Under Low Magnesium. *Plant and Soil*, 409, 229-246.

Huitron, M.V., Diaz, M., Dianez, F. and Camacho, F., 2007. The Effect of Various Rootstocks on Triploid Watermelon Yield and Quality. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 5, 344-348.

Itagi, T., 1992. Status of Transplant Production Systems in Japan and New Grafting Techniques. In, *Symposium on Protected Horticulture. Horticultural Experimental Station, Rural Development Administration, Suwon, Republic of Korea*, 32-67p.

Ito, T., 1992. Present State of Transplant Production Practices in Japanese Horticultural Industry. In, Kurata, K. and Kozai, T. (eds), *Transplant Production System*. Kluwer Academic Publishers, Yokohama, Japan, 65-82p.

Jang, Y., Yang, E., Cho, M., Um, Y., Ko, K. and Chun, C., 2012. Effect of Grafting on Growth and Incidence of *Phytophthora blight* and *Bacterial wilt* of Pepper (*Capsicum annuum* L.). *Horticulture Environment and Biotechnology*, 53, 9-19.

Jeong, S.J., 1986. Effects of Several Rootstocks on the Growth, Fruit Yield and Quality of Two Cucumber Cultivars. Institute of Food Development, Kyung Hee University, Suwon, Korea. *Research Collection*, 7, 67-76.

Johnson, S., Kreider, P. and Miles, C., 2011. Vegetable Grafting Eggplants and Tomatoes Washington State University Extension Fact Sheet, Washington State University Washington, DC.

Jones, Jr.J.B., Wolf, B., Mills, H.A., 1991. *Plant Analysis Handbook. A Practical Sampling*.

Kacar, B., İnal, A., 2008. *Bitki Analizleri*, Nobel Yayınevi, 892, Ankara.

- Karaca, F., 2010. Akdeniz Havzasından Toplanmış Olan Sukabakları Üzerine Aşılı Crimson Tide Karpuz Çeşidinin Verim ve Kalite Özellikleri. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 101s, Hatay.
- Karuserci, B., 2011. Mini Karpuzlarda Aşılamanın ve Bitki Sıklığının Bitki Büyümesi, Verim ve Meyve Özelliklerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 45s, Adana.
- Kate, T., Lou, H., 1989. Effect of Rootstock on the Yield, Mineral Nutrition and Hormone Level in Xylem Sap in Eggplant. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 58(2), 345-352.
- Kell, K., Jaksch, T., 1998. Comparison of Rootstocks in Tomato. Plant Breeding and Genetics, 12(34), 702-704.
- Kepekçi, İ., Evlice, E., Aşkın, A., Özakman, M., Tunalı, B., 2009. Burdur, Isparta ve Eskişehir İllerindeki Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Sorun Olan Kök-ur Nematodları (*Meloidogyne spp.*)'nin Fungal ve Bakteriyel Patojenlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni Dergisi, 49(1), 21-30.
- Kim, S.E. and Lee, J.M., 1989. Effect of Rootstocks and Fertilizers on the Growth and Mineral Contents in Cucumber (*Cucumis sativus L.*). Institute of Food Development, Kyung Hee University, Suwon, Korea. Research Collection 10, 75-82.
- King, S.R., Davis, A.R., Liu, W.G. and Levi, A., 2008. Grafting for Disease Resistance. HortScience, 43, 1673-1676.
- Krumbein, A. and Schwarz, D., 2013. Grafting, a Possibility to Enhance Health-Promoting and Flavour Compounds in Tomato Fruits of Shaded Plants. Scientia Horticulturae, 149, 97-107.
- Kubota, C., McClure, M., Burrelle, N.K., Bausher, M.G., Roskopf, E.N., 2008. Vegetable Grafting History Use and Current Technology Status in North America. HortScience, 43(6), 1664-1669.
- Kumar, P., Lucini, L., Roupael, Y., Cardarelli, M., Kalunke, R.M. and Colla, G., 2015a. Insight Into The Role of Grafting and Arbuscular Mycorrhiza on Cadmium Stress Tolerance in Tomato. Frontiers in Plant Science, 6, 477.
- Kumar, P., Roupael, Y., Cardarelli, M. and Colla, G., 2015b. Effect of Nickel and Grafting Combination on Yield, Fruit Quality, Antioxidative Enzyme Activities, Lipid Peroxidation and Mineral Composition of Tomato. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 178, 848-860.

- Küçük, R., 2018. Biberde Farklı Anaçlar Üzerine Aşılamanın Tohum Verimi ve Kalitesine Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 111s, Adana.
- Kyriacou, M.C., Soteriou, G.A., Roupael, Y., Siomos, A.S. and Gerasopoulos, D., 2016. Configuration of Watermelon Fruit Quality in Response to Rootstock Mediated Harvest Maturity and Postharvest Storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96, 2400-2409.
- Lee, J.M., 1994. Cultivation of Grafted Vegetables. I. Current Status, Grafting Methods and Benefits. *HortScience*, 29, 235-239.
- Lee, J.M. and Oda, M., 2003. Grafting of Herbaceous Vegetable and Ornamental Crops. *Horticultural Reviews*, 28, 61-124.
- Lee, J.M., Kubota, C., Tsao, S.J., Bie, Z., Echevarria, P.H., Morra, L. and Oda, M., 2010. Current Status of Vegetable Grafting Diffusion, Grafting Techniques Automation. *Scientia Horticulturae*, 127, 93-105.
- Leonardi, C., and Romano, D., 2004. Recent Issues on Vegetable Grafting. *Acta Horticulturae*, 631, 163-174.
- Leonardi, C., Giuffrida, F., 2006. Variation of Plant Growth and Macronutrient Uptake in Grafted Tomatoes and Eggplants on Three Different Rootstocks. *European Journal of Horticultural Science*, 71(3), 97-101.
- Liso, I., Forner, J.B. and Talon, M., 2004. The Dwarfing Mechanism of Citrus Rootstocks F&A 418 and 23 Is Related to Competition Between Vegetative and Reproductive Growth, *Tree Physiol*, 225- 232p.
- Louws, F.J., Rivard, C.L. and Kubota, C., 2010. Grafting Fruiting Vegetables to Manage Soil Borne Pathogens, Foliar Pathogens, Arthropods and Weeds. *Scientia Horticulturae*, 127, 127-146.
- Maynard, N.D., 2001. Watermelons Characteristics Production and Marketing. American Society of Horticultural Science Press, Alexandria, Virginia.
- Melnyk, C.W. and Meyerowitz, E.M., 2015. Plant Grafting. *Current Biology* 25, 183-188.
- Miles, C., Wimer, J. and Inglis, D., 2015. Grafting Eggplant and Tomato for *Verticillium wilt* Resistance. *Acta Horticulturae*, 1086, 113-118.
- Mohamed, F.H., Abd El-Hamed, K.E., Elwan, M.W.M. and Hussien, M.N.E., 2014. Evaluation of Different Grafting Methods and Rootstocks in Watermelon Grown in Egypt. *Scientia Horticulturae*, 168, 145-150.

- Moncada, A., Miceli, A., Vetrano, F., Mineo, V., Planeta, D. and D'Anna, F., 2013. Effect of Grafting on Yield and Quality of Eggplant (*Solanum melongena* L.). *Scientia Horticulturae*, 149, 108-114.
- Nawaz, M.A., Imtiaz, M., Kong, Q., Fei, C., Ahmed, W., Huang, Y. and Bie, Z., 2016. Grafting a Technique to Modify Ion Accumulation in Horticultural Crops. *Frontiers in Plant Science*, 7, 1457.
- Nergis, B.A., 2011. Aşılı Ve Aşısız Karpuzlarda Farklı Renklerde Malç Kullanımının Bitki Büyümesi, Verim ve Kaliteye Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 64s, Adana.
- Nisini, P.T., Colla, G., Granati, E., Temperini, O., Crino, P. and Saccardo, F., 2002. Rootstock Resistance to *Fusarium wilt* and Effect on Fruit Yield and Quality of Two Muskmelon Cultivars. *Scientia Horticulturae*, 93, 281-288.
- Oda, M., 1994. Effects of Uniconazole and Gibberellic Acid Application on Elongation of Hypocotyls and Internodes in Figleaf Gourd for Rootstock. *Japan Agricultural Research Quarterly*, 28, 195-199.
- Oka, Y., Offenbch, R. and Pivonia, S., 2004. Pepper Rootstock Graft Compatibility and Response to *Meloidogyne javania* and *M. incognita*. *Journal of Nematology*, 36, 137-141.
- Ozan, S., Aşkın, A., 2006. Orta Anadolu Bölgesi Örtüaltı Sebze Alanlarında Görülen Fungal Hastalıklar Üzerine Çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni Dergisi*, 46(1-4), 65-75.
- Pantalone, V.R., Rebetzke, G.J., Burton, J.W., Carter, T.E. and Israel, D.W., 1999. Soybean PI 416937 Root System Contributes to Biomass Accumulation in Reciprocal Grafts, *Agronomy Journal*, 91p, 840-844.
- 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.
- Penella, C., Nebauer, S.G., Bautista, A.S., Lopez-Galarz'a, S. and Calatayud, A., 2014. Rootstock Alleviates PEG-Induced Water Stress in Grafted Pepper Seedlings, Physiological Responses. *Journal of Plant Physiology*, 171, 842-851.
- Penella, C., Nebauer, S.G., Quinones, A., Bautista, A.S., Lopez-Galarza, S. and Calatayud, A., 2015. Some Rootstocks Improve Pepper Tolerance to Mild Salinity Through Ionic Regulation. *Plant Science*, 230, 12-22.
- Pogonyi, A., Pek, Z., Helyes, L., Lugasi, A., 2005. Effect of Grafting on the Tomato's Yield, Quality and Main Fruit Components in Spring Forcing. *Acta Alimentaria*, 34(4), 452-462s.

- Proietti, S., Roupael, Y., Colla, G., Cardarelli, M., De Agazio, M., Zacchini, M., Rea, E., Moscatello, S. and Battistelli, A., 2008. Fruit Quality of Mini Watermelon as Affected by Grafting and Irrigation Regimes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88, 1107-1114.
- Qi, H.Y., Liu, Y.F., Li, D. and Li, T.L., 2006. Effects of Grafting on Nutrient Absorption, Hormone Content in Xylem Exudation and Yield of Melon (*Cucumis melo L.*). *Plant Physiology Communications*, 42, 199-202.
- 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., 2001. Evaluation of Grafting Compatibility of Cultivated Eggplant/Tomato Varieties on Different Solanum Rootstocks. *IPM CRSP, Annual Report*, no 7, 374-375.
- Ros, C., Guerrero, M.M., Martinez, M.A., Berceño, 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, *Acta Horticulturae*, 698.
- Roupael, Y., Cardarelli, M., Rea, E. and Colla, G., 2008. Grafting of Cucumber as a Means to Minimize Copper Toxicity. *Environmental and Experimental Botany*, 63, 49-58.
- Roupael, Y., Schwarz, D., Krumbein, A. and Colla, G., 2010. Impact of Grafting on Product Quality of Fruit Vegetables. *Scientia Horticulturae*, 127, 172-179.
- Ruiz, J.M., Belakbir, A., Lopez-Cantarero, I. and Romero, L., 1997. Leaf-macronutrient Content and Yield in Grafted Melon Plants a Model to Evaluate the Influence of Rootstock Genotype. *Scientia Horticulturae*, 71, 227-234.
- Sakata, Y., Sugiyama, M., Ohara, T. and Morishita, M., 2006. Influence of Rootstocks on the Resistance of Grafted Cucumber (*Cucumis sativus L.*) Scions to *Powdery mildew (Podosphaera xanthii U. Braun & N. Shishkoff)*. *Journal of Japanese Society for Horticultural Sciences*, 75, 135-140.
- Sakata, Y., Ohara, T. and Sugiyama, M., 2007. The History and Present State of the Grafting of Cucurbitaceous Vegetables in Japan. *Acta Horticulturae*, 731, 159-170.
- Sakata, Y., Ohara, T. and Sugiyama, M., 2008. The History of Melon and Cucumber Grafting in Japan. *Acta Horticulturae*, 767, 217-228.

- Santos, H.S., Goto, R., 2004. Sweet Pepper Grafting to Control Phytophthora Blight Under Protected Cultivation. *Horticultura Brasileria*, 22(1), 45-4.
- Savvas, D., Papastavrou, D., Ntatsi, G., Ropokis, A., Olympios, C., Hartmann, H. and Schwarz, D., 2009. Interactive Effects of Grafting and Manganese Supply Level on Growth, Yield and Nutrient Uptake by Tomato. *HortScience*, 44, 1978-1982.
- Savvas, D., Colla, G., Roupshael, Y. and Schwarz, D., 2010. Amelioration of Heavy Metal and Nutrient Stress in Fruit Vegetables by Grafting. *Scientia Horticulturae*, 127, 156-161.
- Schnitzler, W.H., Gruda, N., Savvas, D. and Passam, H.C. (eds.), 2002. *Hydroponics and Product Quality in Hydroponic Production of Vegetables and Ornamentals* Embryo Publications Athens, 373-411p.
- Schwarz, D., Roupshael, Y., Colla, G. and Venema, J.H., 2010. Grafting as a Tool to Improve Tolerance of Vegetables to Abiotic Stresses, Thermal Stress, Water Stress and Organic Pollutants. *Scientia Horticulturae*, 127, 162-171.
- Schwarz, D., Oztekin, G.B., Tuzel, Y., Bruckner, B. and Krumbein, A., 2013. Rootstocks Can Enhance Tomato Growth and Quality Characteristics at Low Potassium Supply. *Scientia Horticulturae*, 149, 70-79.
- Shibuya, T., Itagaki, K., Wang, Y. and Endo, R., 2015. Grafting Transiently Suppresses Development of *Powdery mildew Colonies*, Probably Through a Quantitative Change in Water Relations of the Host Cucumber Scions During Graft Healing. *Scientia Horticulturae*, 192, 197-199.
- 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, Doktora Tezi, 388s, Şanlıurfa.
- Suchoff, D., Gunter, C., Schulthesis, J. and Louws, F.J., 2015. On Farm Grafted Tomato Trial to Manage *Bacterial wilt*. *Acta Horticulturae*, 1086, 119-127.
- Temperini, O., Calabrese, N., Temperini, A., Roupshael, Y., Tesi, R., Lenzi, A., Carito, A. and Colla, G., 2013. Grafting Artichoke Onto Cardoon Rootstocks Graft Compatibility, Yield and *Verticillium wilt* Incidence. *Scientia Horticulturae*, 149, 22-27.
- Tsaballa, A., Athanasiadis, C., Pasentsis, K., Ganopoulos, I., Nianiou-Obeidat, I. and Tsaftaris, A., 2013. Molecular Studies of Inheritable Grafting Induced Changes in Pepper (*Capsicum annum*) Fruit Shape. *Scientia Horticulturae*, 149, 2-8.

- TUİK, 2016, Üretim Verileri. Ankara. İnternet Adresi: <http://www.tuik.gov.tr>
Erişim tarihi:02.10.2018.
- Turhan, A., Ozmen, N., Serbeci, M.S., Seniz, V., 2011. Effects of Grafting on Different Rootstocks on Tomato Fruit Yield and Quality. Horticultural Science, 38, 142-149.
- Türkmenoğlu, A.A., 2016. Biberde (*Capsicum annuum L.*) Aşılamanın Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri / Effects of Grafting on Early and Marketable Yield and Quality of Pepper (*Capsicum annuum L.*). Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 88s, Tekirdağ.
- Ulaş, F., Yetişir, H., 2016. Sebzelerde Aşılama Tarihiçesi, Kullanımı, Dünyadaki ve Türkiye'deki Gelişimi. Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD Özel Sayı 345-354.
- Uysal, N., 2010. Farklı Anaçların Sera Hıyar Yetiştiriciliğinde Bitki Gelişimi, Verim ve Meyve Kalitesine Etkileri. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 72s, İzmir.
- Venema, J.H., Dijk, B.E., Bax, J.M., Hasselt, P.R.V. and Elzenga, J.T.M., 2008. Grafting Tomato (*Solanum lycopersicum*) onto the Rootstock of a High-altitude Accession of *Solanum habro-chaites* Improves Suboptimal Temperature Tolerance. Environmental and Experimental Botany, 63, 359-367.
- Vitale, A., Rocco, M., Arena, S., Giuffrida, F., Cassaniti, C., Scalom, A., Lomaglio, T., Guarnaccia, V., Polizzi, G., Marra, M. and Leonardi, C., 2014. Tomato Susceptibility to *Fusarium crown* and Root Rot Effect of Grafting Combination and Proteomic Analysis of Tolerance Expression in the Rootstock. Plant Physiology and Biochemistry, 83, 207-216.
- Wahb-Allah, M.A., 2014. Effectiveness of Grafting for the Improvement of Salinity and Drought Tolerance in Tomato (*Solanum lycopersicon L.*). Asian Journal of Crop Science, 6, 112-122.
- Xing, W.W., Li, L., Gao, P., Li, H., Shao, Q.S., Shu, S., Sun, J. and Guo, S.R., 2015. Effects of Grafting with Pumpkin Rootstock on Carbohydrate Metabolism in Cucumber Seedlings Under Ca(NO₃)₂ Stress. Plant Physiology and Biochemistry, 87, 124-132.
- Yamakawa, B., 1983. Grafting in Nishi (ed.), Vegetable Handbook. Yokendo Book Company, 141-153p, Tokyo, Japan.
- Yang, Y., Wang, L., Tian, J., Li, J., Sun, J., He, L., Guo, S. and Tezuka, T., 2012. Proteomic Study Participating the Enhancement of Growth and Salt Tolerance of Bottle Gourd Rootstock Grafted Watermelon Seedlings. Plant Physiology and Biochemistry, 58, 54-65.

- Yang, Y., Lu, X., Yan, B., Li, B., Sun, J., Guo, S. and Tezuka, T., 2013. Bottle Gourd Rootstock Grafting Affects Nitrogen Metabolism in NaCl Stressed Watermelon Leaves and Enhances Short-term Salt Tolerance. *Journal of Plant Physiology*, 170, 653-661.
- Yarşı, G., 2003. Sera Kavun Yetiştiriciliğinde Aşılı Fide Kullanımının Verim, Meyve Kalitesi ve Bitki Besin Maddeleri Alımı Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 149s, Adana.
- Yarşı, G., Sarı, N., 2006. Aşılı Fide Kullanımının Sera Kavun Yetiştiriciliğinde Beslenme Durumuna Etkisi. *Alatarım*, (2), 1-8.
- Yarşı, G., Rad, S., Çelik, Y., 2008. Farklı Anaçları Kybele F₁ Hıyar Çeşidinde Verim, Kalite ve Bitki Gelişimine Etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1), 27-34.
- Yetişir, H., 2001. Karpuzda Aşılı Fide Kullanımının Bitki Büyümesi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri ile Aşı Yerinin Histolojik Açidan İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 179s, Adana.
- Zhang, S.P., Gu, X.F. and Wang, Y., 2008. Effects of Low Temperature Stress on the Physiological and Biochemical Indexes in Cucumber Seedling Grafted on Bur Cucumber (*Sicyos angulatus L.*). *Acta Horticulturae*, 771, 243-247.
- Zhang, Z.K., Liu, S.Q., Hao, A.Q. and Liu, S.H., 2010a. Grafting Increases the Copper Tolerance of Cucumber Seedlings by Improvement of Polyamine Contents and Enhancement of Antioxidant Enzymes Activity. *Agricultural Sciences in China*, 9, 985-994.
- Zhang, Z.K., Zhag, H.L., Huang, Z.J., Chen, K. and Liu, S.Q., 2010b. Grafting Enhances Copper Tolerance of Cucumber Through Regulating Nutrient Uptake and Antioxidative System. *Agricultural Sciences in China*, 9, 1758-1770.
- Zhang, Z.K., Li, H., He, H.J. and Liu, S.Q., 2013. Grafting Raises the Cu Tolerance of Cucumber Through Protecting Roots Against Oxidative Stress Induced by Cu Stress. *Journal of Integrative Agriculture*, 12, 815-824.
- Zhao, X., Guo, Y., Huber, D.J. and Lee, J., 2011. Grafting Effects on Postharvest Ripening and Quality of 1-Methylcyclopropene-treated Muskmelon Fruit. *Scientia Horticulturae*, 130, 581-587.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Volkan ERGÜN
Doğum Yeri ve Yılı : Antalya, 1985
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : volkanergun2014@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Antalya Lisesi, 2002
Lisans : SDÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri

Mesleki Deneyim

Koppert Ltd. Şti 2012 - 2013
Asgen Tar. Tic. AŞ 2013 - (halen)

Yayınlar

Ergün, V., and Aktaş, H. 2018. Effect of Grafting on Yield and Fruit Quality of Pepper (*Capsicum annuum L.*) Grown Under Open Field Conditions. Published in Scientific Papers. Series B, Horticulture, Volume LXII