



**T.C.  
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

**BİBERDE FARKLI AŞILAMA YÖNTEMLERİ VE ANAÇLARIN  
BÜYÜME VE GELİŞME ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman : Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU  
Hazırlayan : Özlem AYDIN**

**TOKAT - 2006**

**T.C**  
**GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

**BİBERDE FARKLI AŞILAMA YÖNTEMLERİ VE ANAÇLARIN**  
**BÜYÜME VE GELİŞME ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman : Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU**  
**Hazırlayan : Özlem AYDIN**

**TOKAT-2006**

**BİBERDE FARKLI AŞILAMA YÖNTEMLERİ VE ANAÇLARIN  
BÜYÜME VE GELİŞME ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman : Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU**  
**Hazırlayan : Özlem AYDIN**

**TOKAT-2006**

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİBERDE FARKLI AŞILAMA YÖNTEMLERİ VE ANAÇLARIN  
BÜYÜME VE GELİŞME ÜZERİNE ETKİSİ

Özlem AYDIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez, ...../...../ 2006 tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı ve Soyadı

İmza

Başkan : Doç. Dr. Yusuf YANAR

Üye : Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ali ECE

ONAY :

Bu tez, ...../...../ 2006 tarih ve ..... sayılı Enstitü Yönetim Kurulu tarafından belirtilen jüri üyelerince kabul edilmiştir.

...../...../ 2006  
Metin YILDIRIM  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

### BİBERDE FARKLI AŞILAMA YÖNTEMLERİ VE ANAÇLARIN BÜYÜME VE GELİŞME ÜZERİNE ETKİSİ

Özlem AYDIN

Gziosmanpaşa Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

2006, 55 Sayfa

Danışman : Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU

Jüri : Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU

Jüri : Doç. Dr. Yusuf YANAR

Jüri : Yrd. Doç. Dr. Ali ECE

Sebzelerde aşılı fide kullanımı Dünya’da önemli bir yere sahiptir. Aşılama ilk defa ticari olarak 20. yüzyılda, Kore ve Japonya’da bazı *Cucurbitaceae* ve *Solanaceae* türlerinde uygulanmıştır. Aşılamanın ana amacı yetiştiricilikte toprak kökenli hastalıkların ve nematodların kontrolünü sağlamaktır. Ayrıca, sebzelerde aşılama verimi yükseltmekte ve toprakta bor fazlalığı, toprak tuzluluğu ve düşük sıcaklık gibi çevresel stres faktörlerinin etkisini ortadan kaldırmaktadır. *Solanaceae* familyasına ait farklı anaçlar ve değişik aşı yöntemlerinin biberde agronomik özellikler üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada aynı zamanda, biber çeşitlerinin domates, biber ve patlıcan anaçları ile uyuşma düzeyleri de araştırılmıştır.

Çalışmada Snooker F1 biber anacı, Beaufort domates anacı ve AGR-703 patlıcan anacı kullanılmıştır. Kandil ve Acı Sivri biber çeşitleri anaçlar üzerine yarma aşı, kakma aşı ve koltuk aşı yöntemleri kullanılarak aşılansmıştır. Bu çalışma 2006 yılında Tokat’ta yürütülmüştür. Aşılansan bitkiler ısıtmasız cam serada denenmiştir.Sera denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre ve 3 tekerrürlü yürütülmüştür. Fideler geniş sıra arası 100 cm, dar sıra arası 50 cm ve sıra üzeri 40 cm olacak şekilde dikilmiştir. Aşı uyuşma düzeyi, ilk çiçeklenmeye ve ilk hasada kadar geçen süre, gövde çapı ve pazarlanabilir verim üzerinde gözlem yapılmıştır.

Beaufort ve AGR-703 anaçları üzerine biber aşılama muamelelerinde aşı uyumu sağlanamamıştır. Biberin Snooker F1 biber anacı üzerine aşılandığı muamelelerde aşıda %75-100 arasında başarı sağlanmıştır. Bu nedenle sera denemesinde biber üzerine biber aşı bitkiler kullanılmıştır.

Sera denemelerinde, ilk çiçeklenme ve ilk hasada kadar geçen süre aşı bitkilerde daha kısa olmuştur. Acı Sivri biber çeşidinde gövde çapı anaçlardan etkilenmezken, Kandil çeşidinde etkilenmiştir. En yüksek verim Acı sivri çeşidinde yarma aşı uygulamasından 16,50 kg/parsel olarak elde edilirken, Kandil çeşidinde kakma aşı uygulamasında ve 23,78 kg/parsel olarak elde edilmiştir. Meyve verimi bakımından yarma ve kakma aşı uygulamaları arasında fark önemli çıkmamıştır.

Sonuç olarak, denemede domates ve patlıcan anaçları biber için uygun anaç özelliği göstermemişlerdir. Snooker F1 biber anacı üzerine Acı Sivri ve Kandil biber çeşitlerinin aşılandığı muamelelerde yüksek düzeyde aşı uyumu elde edilmiştir. Biberde aşı fide elde etmede en iyi aşılama yöntemi yarma ve kakma aşı olarak belirlenirken, aşı bitkilerin aşı bitkilere göre önemli düzeyde verim artışı sağlamadığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Anaç, Biber, Aşılama Metotları, Verim, *Solanaceae*

**ABSTRACT****EFFECT OF DIFFERENT GRAFTING METHODS AND ROOTSTOCKS  
ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF PEPPER****Özlem AYDIN**

**Gaziosmanpaşa Universty  
Graduate School of Natural and Aplied Sciences  
Department of Horticulture**

**Master Thesis****2006, 55 Pages****Supervisor : Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU****Jury : Doç. Dr. Naif GEBOLOĞLU****Jury : Doç. Dr. Yusuf YANAR****Jury : Yrd. Doç. Dr. Ali ECE**

Grafting of vegetable crops is a common practice in the World. Grafting was first used commercially for *Cucurbitaceae* and *Solanaceae* species in 20<sup>th</sup> century in Korea and Japan. Main purpose of grafting is to control soil borne diseases and nematodes. In addition it may have higher yield and improves tolerance to environmental stresses such as high boron, soil salinity and low temperatures. The aim of this study is to determine the effect of different *Solanaceae* rootstocks and grafting methods on certain agronomic characteristics of pepper. Also, graft compatibility was observed when pepper scions grafted on tomato, pepper and eggplant rootstocks.

Snooker F1 (pepper), Beaufort (tomato) and AGR-703 (eggplant) rootstocks were used in the study. Kandil and Acı Sivri commercial pepper varieties were grafted on rootstocks using cleft grafting, inlay grafting and hole insertion grafting methods. Study was carried out in Tokat in 2006. Grafted plants were grown in an unheated greenhouse. Greenhouse trial was carried out randomized complete block design with three replications. Seedlings were planted 50\*100\*40 cm plant spacing. Graft compatibility, time to first flowering and first harvest from sowing, stem diameter and marketable fruit yield were observed in the study.

Pepper scions were not compatible with Beaufort and AGR-703 rootstocks. Grafting compatibility was between % 75-100 when pepper scions grafted on Snooker F1 rootstocks. Therefore, pepper plants grafted Snooker F1 rootstocks were used in greenhouse trial.

In greenhouse trial, time to first flowering and first harvest from sowing was shortened in grafted plants. Stem diameter in Ac1 Sivri scion was not effected from rootstock but it was effected from rootstocks in Kandil scion. The highest yield was obtained 16,50 kg/plot in Ac1 Sivri variety grafted with cleft graft method and was 23,78 kg/plot in Kandil variety grafted with kakma graft method. There were no difference between cleft and kakma graft methods in point of fruit yield.

As a result, tomato and eggplant rootstocks were not suitable for pepper scions. Snooker F1 pepper rootstock was shown good compatibility with Ac1 Sivri and Kandil commercial pepper varieties. The best grafting methods were cleft and kakma for produce grafted pepper plants. Fruit yield was not effected when use grafted plants in pepper.

**Key Words:** Rootstock, Pepper, Grafting Methods, Yield, *Solanaceae*

## TEŞEKKÜR

Araştırma süresince yakın ilgi ve değerli katkılarıyla bu araştırmanın gerçekleşmesine olanak sağlayan ve yön veren sayın hocam Doç. Dr. Naif GEBOLOğLU'na, teőekkürü bir borç bilirim.

Çalışmam boyunca değerli bilgilerinden yararlandığım Sayın Doç. Dr. Yusuf YANAR'a, çalışmamda gösterdiği her türlü yardımdan ötürü Arş. Gör. Sibel TEKTAŐ' a, katkı ve desteklerini esirgemeyen mesai arkadaşlarım Zir. Yük. Müh. Buket KORAL ve Dr. Gülçin ALTINTAŐ'a ve arazi çalışmalarımda bana yardımcı olan Bahçe Bitkileri Bölümü staj öğrencelerine de teőekkürlerimi sunarım.

Ayrıca araştırmam boyunca bana her zaman destek olan eşim Zir. Yük. Müh. Oğuzhan AYDIN'a ve kızım İdil İrem'e teőekkürlerim sonsuzdur.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
TEŞEKKÜR .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
ÇİZELGELER LİSTESİ .....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ .....	4
3. MATERYAL ve METOT .....	18
3.1. Materyal .....	18
3.1.1. Araştırma Yerinin Tanımı .....	18
3.1.2. Denemede Kullanılan Bitkisel Materyal ve Özellikleri .....	19
3.1.3. Denemede Kullanılan Alet ve Ekipmanlar .....	20
3.2. Metot ... ..	23
3.2.1. Denemede Kullanılan Aşı Yöntemleri .....	23
3.2.1.1. Yarma Aşı .....	23
3.2.1.2. Koltuk Aşı .....	25
3.2.1.3. Kakma Aşı .....	26
3.2.2. Aşılı Bitkilerin Bakımı .....	27
3.2.3. Sera Denemeleri .....	27
3.2.4. Denemede Yapılan Gözlemler .....	28
3.2.4.1. Aşı Uyuşması ve Aşı Başarı Oranlarının Hesaplanması .....	28
3.2.4.2. Bitki Gelişmesi .....	28
3.2.4.3. İlk Çiçeklenmeye Kadar Geçen Süre .....	29
3.2.4.4. İlk Hasada Kadar Geçen Süre .....	29
3.2.4.5. Erkenci Verim .....	29
3.2.4.6. Toplam Verim .....	29
3.2.4.7. Ortalama Meyve Ağırlığı .....	29

3.2.4.8. Hasat Periyodu .....	30
3.2.4.9. Diğer Gözlemler .....	30
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	31
4.1. Aşı Başarı Oranları ve Aşı Uyuşması .....	31
4.2. Gövde Çapı .....	38
4.3. İlk Çiçeklenmeye Kadar Geçen Süre .....	38
4.4. İlk Hasada Kadar Geçen Süre .....	39
4.5. Erken Verim .....	40
4.6. Toplam Verim .....	42
4.7. Ortalama Meyve Ağırlığı .....	44
4.8. Hasat Periyodu .....	44
5. SONUÇ .....	46
6. KAYNAKLAR .....	49
ÖZGEÇMİŞ .....	55

## ÇİZELGELER LİSTESİ

<b><u>Çizelge</u></b>	<b><u>Sayfa No</u></b>
Çizelge 1.1. Dünyada Önemli Biber Üreticisi Ülkeler ve Üretim Miktarları....	1
Çizelge 3.1. Tokat İli 2004-2005 Yılı İklim Verileri .....	18
Çizelge 3.2. Tokat İli Uzun Yıllar Ortalaması (1965-2005) İklim Verileri .....	19
Çizelge 4.1. Aş1 Başarı Oranları .....	32
Çizelge 4.2. Aşılı Bitkilerde İleri Dönemde Oluşan Ölüm Oranları .....	36
Çizelge 4.3. Çeşitlere ve Aşılama Yöntemlerine Göre Gövde Çapları .....	38
Çizelge 4.4. İlk Çiçeklenmeye Kadar Geçen Süre .....	39
Çizelge 4.5. İlk Hasada Kadar Geçen Süre .....	40
Çizelge 4.6. Sayı Olarak Erkenci Verim .....	40
Çizelge 4.7. Erkenci Verim .....	41
Çizelge 4.8. Sayı Olarak Toplam Verim .....	42
Çizelge 4.9. Toplam Verim .....	43
Çizelge 4.10. Ortalama Meyve Ağırlığı .....	44
Çizelge 4.11. Hasat Periyodu .....	44

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b><u>Şekil</u></b>	<b><u>Sayfa No</u></b>
Şekil 3.1. Aşı Klipsleri.....	20
Şekil 3.2. Aşı Bıçağı (Bistüri).....	21
Şekil 3.3. Fide Saksısı .....	21
Şekil 3.4. Nemlendirme Cihazı .....	21
Şekil 3.5. İklimlendirme Odası.....	22
Şekil 3.6. Denemenin Yürütüldüğü Sera.....	22
Şekil 3.7. Yarma Aşı .....	23
Şekil 3.8. Yarma Aşının Yapılış Aşamaları.....	24
a) Anacın gövdesinin kesilmesi	
b) Kalemin aşılama hazır hali	
c) Anaçta aşı yarığının açılması	
d) Yarma aşı ile anaç ve kalemin birleştirilmiş hali	
Şekil 3.9. Koltuk Aşının Şematik Uygulanışı.....	25
Şekil 3.10. Koltuk Aşı Yapmaya Uygun Bir Patlıcan Anacı.....	25
Şekil 3.11. Kakma Aşının Uygulama Aşamaları.....	26
Şekil 4.1. AGR-703 Patlıcan Anacı Üzerine Kandil ve Acı Sivri Biber Çeşitlerinin Aşılandığı Uygulamalarda Aşı Bölgesi Kesitlerinde Aşı Uyuşmazlığının Görünümü .....	33
Şekil 4.2. Beaufort Domates Anacı Üzerine Kandil ve Acı Sivri Biber Çeşitlerinin Aşılandığı Uygulamalarda Aşı Bölgesi Kesitlerinde Aşı Uyuşmazlığının Görünümü .....	34
Şekil 4.3. Snooker F1 Biber Anacı Üzerine Kandil ve Acı Sivri Biber Çeşitlerinin Aşılandığı Uygulamalarda Aşı Uyuşmasının Aşı Bölgesi Kesitlerinde Görünümü.....	35
Şekil 4.4. Serada İleri Dönemde Solgunluk Gösteren Aşılı Bitkiler .....	36
Şekil 4.5. İleri Aşı Uyuşmazlığının Bitkilerde Oluşturduğu Gelişme Farklılıkları .....	37
Şekil 4.6. İleri Aşı Uyuşmazlığı Görülen Bitkilerde Aşı Bölgesinde Meydana Gelen Anormallikler .....	37

## 1.GİRİŞ

Biber *Solanaceae* familyasının önemli türlerinden biri olup, Dünya'nın hemen hemen her bölgesinde az veya çok üretimi yapılmaktadır. Dünya biber üretimi 1,7 milyon hektar alanda 24,94 milyon ton dolayındadır. Bu üretimin 4,16 milyon tonu gelişmiş ülkelerde, 20,78 milyon tonu ise gelişmekte olan ülkelerde gerçekleştirilmektedir. Türkiye, biber üretiminde 88 bin hektar alanda 1,745 milyon ton ile Çin ve Meksika'nın ardından 3. sırada yer almaktadır (Çizelge1.1)(Anonymous, 2005). Avrupa'nın toplam biber üretiminin 2,78 milyon ton olduğu dikkate alındığında Türkiye'nin biber üretiminde Dünya'nın yanı sıra Avrupa'da da önemli bir paya sahip olduğu ve toplam Avrupa üretiminin yarısından fazlasının Türkiye'de üretildiği dikkat çekmektedir. Üretim miktarının bu kadar yüksek olduğu Türkiye'de birim alandan elde edilen verimin Hollanda, İngiltere, İtalya ve İspanya gibi Avrupa ülkelerinin çok gerisinde olması düşündürücüdür.

**Çizelge 1. 1** Dünyada Önemli Biber Üreticisi Ülkeler ve Üretim Miktarları

Ülkeler	Üretim Miktarı(1000 ton)	Verim (ton/da)
Çin	12 531,00	2,05
Meksika	1 950,00	1,35
<b>Türkiye</b>	1 745,00	1,98
İspanya	953,20	4,24
ABD	893,61	2,46
Endonezya	871,08	0,50
Nijerya	720,00	0,79
Mısır	460,00	1,59
Kore	420,00	0,60
İtalya	363,00	2,63
Hollanda	315,00	26,25
Dünya	24 941,59	

Türkiye’ de biber üretimi çoğunlukla dolmalık ve sivri biber çeşitlerinin kontrolü altındadır. Bunun yanısıra sanayilik biber üretimi de yapılmaktadır. Türkiye’ de üretimi yapılan biberin yaklaşık 1 milyon tonu örtü altında gerçekleştirilmektedir. Gerek açıkta gerekse örtüaltında yürütülen biber yetiştiriciliğinde ağırlıklı olarak fide kullanılmaktadır. Türkiye’ de ilkbahar döneminde düşük ışık ve sıcaklık, sonbahar döneminde ise yüksek sıcaklıkların yanısıra özellikle toprak kökenli hastalık etmenlerinin populasyonlarının yüksek olması üretici koşullarında fide üretimini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle bir çok sebze türünde üreticiler hazır fide kullanmayı tercih etmektedirler. Türkiye’ de 2000 yılında hazır sebze fidesi üreten tesis sayısı 12 iken, son zamanlarda tesis sayısı 30’ a ulaşmıştır (Sevgican ve ark., 2000; Titiz, 2004).

Domates, patlıcan, hıyar, karpuz ve kavun gibi sebzelerde fide yetiştiriciliğinin yanısıra fide dikiminden sonraki yetiştirme dönemlerinde de biyotik ve abiyotik stres faktörleri nedeni ile aşılı fide kullanılmaktadır. Ancak benzer sorunlar biber yetiştiriciliğinde de görüldüğü halde aşılı biber fidelerinin kullanımı yaygınlaşmamıştır. Biber yetiştiriciliğinde aşılı fide kullanılmamasının nedenleri arasında aşıda başarı oranının düşük olması, uygun anaç yetersizliği, aşılı fide kullanımının ekonomik olmaması ve aşı sonrası bitki gelişiminde beklenen ilerlemelerin elde edilememesi gibi sorunlar belirtilmekle beraber aşıda başarı oranı son yıllarda % 100’e kadar çıkmıştır. Oysa bütün dünya’ da olduğu gibi Türkiye’ de de biber yetiştiriciliğini sınırlayan veya tehdit eden önemli sorunlar mevcuttur. Bu sorunların çözümünde başvurulabilecek tedbirlerden biri de aşılı fidelerin kullanılmasıdır.

Sebzelerde aşılı fide kullanmanın bir çok avantajı vardır. Bunlar;

- *Fusarium* gibi toprak kökenli hastalıklarla etkin, kolay ve temiz mücadele,
- Düşük toprak ve hava sıcaklıklarına tolerans,
- Su ve bitki besin maddelerinin daha iyi alımı ve daha etkin kullanımı,
- Bitki gücünün artırılması sonucunda ekonomik hasat döneminin uzatılması,
- Bitki gücünün artması ve hasat döneminin uzaması sonucunda verimin artması,
- Standart pazarlanabilir ürün miktarında artış,

- Anacın sağlayacağı hastalıklara dayanım, düşük sıcaklıklara ve olumsuz toprak koşullarına tolerans gibi özelliklerin çeşit ıslah programından çıkarılması ile ıslah için gereken zamanın kısalması,
- Toprak dezenfeksiyonunda ve bitki korumada kullanılan kimyasalların azalması veya yasaklanması topraktaki bitki besin maddelerinin daha iyi alınması sonucunda çevreye verilecek zararın önlenmesidir (Yetişir, 2001).

Türkiye’de sebze tarımı yapılan alanlarda 1988 yılından beri aşılı fideler kullanılmaktadır. Ancak aşılı fide kullanımı başlıca domates, patlıcan ve karpuzda yaygınlaşmıştır. Her geçen yıl artış gösteren aşılı fidelerin kullanımı 1998 – 2003 yılları arasında 25 kat artmıştır ( Tüzel ve Özçelik, 2004).

Domates, patlıcan, hıyar ve kabakta aşılı fideye gösterilen bu ilgi biber tarımında görülmemektedir. Oysa biber yetiştiriciliğinde aşılı fidelerin kullanılması değişik sorunların çözümüne önemli katkılar sağlayacaktır. Bu maksatla ele alınan çalışmada Türkiye’ de yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Kandil ve Acı Sivri biber çeşitleri, domates, biber ve patlıcan anaçları üzerine aşılansmıştır. Çalışmada *Solanaceae* ve *Cucurbitaceae* familyalarına ait sebzelerde aşılı fide üretiminde kullanılan aşılama yöntemleri kullanılmış, aşıda başarı sağlanan kombinasyonlara ait bitkilerin sera şartlarında büyüme ve gelişmeleri incelenmiştir. Yürütülen bu çalışma ile biberde anaç ve kalemin uyuşma durumları ve anacın kalemdeki agronomik özellikler üzerine etkisi ortaya konmuştur.

## 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Biyotik ve abiyotik stres faktörleri sebze tarımında önemli ölçüde verim ve kalite kayıplarına neden olan faktörlerdir. Birçok sebze türünde zarar oluşturan virüsler, fungal hastalık etmenleri, bakteriler, nemototlar vb. toprak kaynaklı patojenler biyotik faktörlerin en önemlileridir. Açık alanların yanı sıra seralarda da önemli zararlara neden olan bu patojenlerin en önemli zararları kök bölgesinde görülmektedir. Ayrıca, vejetatif aksamda küçülme, gövdenin ince ve zayıf olması, solgunluk, yetersiz çiçeklenme, meyvede kalite kayıpları ve bitki ömrünün kısılması gibi etkilere de oldukça sık rastlanmaktadır. Bu biyotik faktörler önce kökte zarar oluşturmakta ve daha sonra bitkinin yeşil aksamında belirtiler belirmektedir. Dolayısıyla bu etkinin ortaya çıktığı vejetasyon döneminde alınacak tedbirler etkisiz kalmaktadır. Alınacak tedbirler ancak bir sonraki yılda yetiştiricilikten önce toprağın değişik yöntemlerle sterilize edilmesi şeklinde olmaktadır. Uzun yıllardır tarım alanlarında sterilizasyon için metil bromit başta olmak üzere değişik kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Ancak gerek çevreye verdikleri zararlar ve gerekse bıraktıkları kalıntılar sonucunda insana verdikleri zararlar nedeniyle bu tip dezenfektanlar Dünya'nın önemli bir kısmında yasaklanmıştır. Bunun yerine çevre dostu yöntem olarak bilinen solarizasyon yöntemi kullanılmaya başlanmıştır. Ancak bu yöntemin tek başına mutlak etkili olduğu söylenememektedir. Alternatif arayışlar içinde ortaya çıkan yöntemlerden biri de yetiştiricilikte dayanıklı bitkilerin kullanılmasıdır. Bu maksatla değişik toprak patojenlerine karşı dayanıklılık özelliği bulunan bitkiler anaç olarak kullanılmakta ve toprak patojenlerine hassas ticari çeşitler dayanıklı anaçlar üzerine aşılansarak yetiştirilmektedir. Günümüzde *Verticillium* veya *Fusarium* gibi fungal etmenlere, *Pseudomonas* gibi bakterilere, *Bemisia tabaci* tarafından taşınan tütün sarı yaprak kıvrıcılık virüsü gibi virüslere toleranslılık düzeyi bitkiden bitkiye değişmekle beraber dayanıklı ve kuvvetli gelişen anaçlar mevcuttur. Dayanıklılık veya toleranslılığın mekanizması tam olarak ortaya konmamış olmakla beraber aşılı bitkilerde patojen bitkiye saldırdığında anacın köklerinde patojene karşı enzimlerin salgılandığı ve bu enzimlerin anaç üzerine aşılı kaleme taşınarak burada da dayanıklılık oluşturduğu ve kalemdeki

hassaslığın ise anaca taşınmadığı kabul edilmektedir (Biles et al., 1989; Rivero et al., 2003; Lee, 1994).

Aşılı sebze kullanımı ilk defa 1920'lerde Japonya ve Kore' de karpuzun sukabağı anaçları üzerine aşılması ile başlamıştır. Daha sonra diğer sebzelerde de çalışmalar başlamıştır. Karpuz, kavun, sera hıyarı ve *Solanaceae* familyası sebzelerde aşılı fide kullanımı her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Aşılamanın amaçlarını; toprak patojenlerinden kaynaklanan enfeksiyonları önlemek, düşük sıcaklıklara, aşırı toprak nemine ve tuzluluğa toleransı artırmak, su ve besin elementi alımını kuvvetlendirmek, kuvvetli gelişmeyi teşvik etmek ve ekonomik hasat periyodunu uzatmak şeklinde sıralamak mümkündür. Dünya'da ileri tarım tekniklerinin uygulandığı birçok ülkede aşılı fide kullanımının aşılı meyve ağaçlarında kullanıldığı kadar yaygın olmadığı görülmektedir. Sebzelerde değişik aşılama yöntemleri kullanılmakta olup, aşılı fide üreten kişiler daha iyi deneyime sahip oldukları aşılama yöntemlerini tercih etmektedirler. Bununla beraber türlere bağlı olarak farklı aşılama yöntemleri kullanılmaktadır. Geçmişte üreticiler aşılamaı rutin olarak kendi kendilerine yaparken günümüzde elle aşılamanın yanında artık aşılama makinalarla ve otomatik olarak çok daha hızlı yapılabilmektedir. Bu maksatla saatte 150 aşılama yapabilen makineler geliştirilmiştir. Sebzelerde aşılama teknikleri ve aşılı bitkilerin yetiştiricilikte kullanılmasında değişik sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu sorunlar arasında en önemlileri, aşılı fide üretmenin getirdiği yüksek maliyet, teknik bilgi birikiminin yetersizliği, üreticilerin aşılı fide kullanmanın avantajlarını tam olarak idrak edememiş olmaları ve aşılamaı sonraki 7-10 günlük devrede aşılı fidelerin hassas bakıma ihtiyaç duymalarıdır (Lee, 1994).

Aşılamaı iki canlı bitki parçasını birleştirilerek tek bitki halinde yetiştirilmesi olarak açıklayan Edelstain (2004), sebzelerde aşılamanın Japonya, Kore ve bazı Avrupa ülkelerinde yaygın bir uygulama olduğunu ve asıl amacın toprak kökenli hastalıkların ve nematotların kontrolü olduğunu belirtmektedir. Ayrıca aşılı bitkilerin verimlerinin daha yüksek olmasının mümkün olduğunu ve bor fazlalığı, toprak tuzluluğu ve düşük toprak sıcaklığı gibi stres faktörlerine karşı bitkilerin toleranslı olduklarını ifade etmektedir.

Araştırmacıya göre sebze türlerinde aşılama eski bir uygulama olup, ticari olarak ilk uygulama 20. yüzyılda Asya'da başlamıştır. Patlıcanda 1950'lerde, cucurbitlerde 1960'larda ve domateste ise 1970'lerde aşılamanın başladığını belirten araştırmacı 2000 yılında Kore ve Japonya'da 700 milyon aşılı fide kullanıldığını vurgulamaktadır. Sebze türlerinde aşılı fide kullanmanın avantajları yanında önemli sorunları da beraberinde getirdiğini söyleyen Edelstein (2004), bu sorunların başında yüksek maliyet, aşı uyumsuzluğuna bağlı olarak fizyolojik bozuklukların ortaya çıkması ve verim, kalite ve çiçek formasyonunda azalmalar olarak belirtmektedir.

Sebze türlerinde aşılı fide üretiminde kullanılabilecek değişik aşı robotlarını tanımlayan Kurata (1994), aşılı sebze fidelerinin üretiminin yoğun işgücü gerektirdiğini, üreticilerin sınırlı bir dönem içinde çok sayıda aşı yapmaları gerektiğini ve bu sorunu çözmek için komşu üreticilerin bir araya gelerek üretim yaptıklarını belirtmektedir. Aşılı fideye olan talebin giderek artması hazır aşılı fide üreten firmaların ortaya çıkmasına, zamanla sayılarının ve üretim kapasitelerinin artmasına ve otomasyonun kullanılmasına olanak sağlamıştır.

Tüzel ve ark. (2005), toprak kaynaklı sorunlar nedeni ile Türkiye'de aşılı fideye olan talebin gittikçe arttığını belirtmektedirler. Aşılı bitkilerin toprak kaynaklı hastalıklara ve nematotlara dayanıklı olmalarının yanında kök gelişmelerinin kuvvetli olmasına bağlı olarak vegetatif aksamalarının daha iyi gelişmesi elde edilen verimin yükselmesinde etkili olmaktadır. Araştırmacılar biyotik ve abiyotik stres koşullarına daha dayanıklı olması nedeni ile topraksız tarım yapan işletmelerin de aşılı fideyi tercih ettiklerini belirtmektedirler. Türkiye'de aşılı fidelerin 1998 yılından itibaren satılmaya başlandığını ifade eden Tüzel ve Özçelik (2004), Türkiye'de kullanılan başlıca anaçların Heman, Vigomax, Beaufort, Spirit ve Rutex olduğunu ve aşılı fide üretilen başlıca türlerin ise domates, patlıcan ve karpuz olduğunu belirtmektedirler. Türkiye'de 1998-2003 yılları arasında hazır fide kullanımının 25 kat arttığını ifade eden araştırmacılar, metil bromidin kullanımının ortadan kalkması ile aşılı fideye olan talebin daha da artacağını ve günümüzde aşılı fide fiyatının normal fide fiyatından üç kat daha fazla olduğunu belirtmektedirler.

Yabani *Solanum* türlerinden geliştirilen anaçların ticari patlıcan çeşitleri ile aşı uyuşmasını araştıran Rahman et al. (2002), *Solanum torvum* ve *Solanum sisymbriifolium* türlerini anaç olarak kullanmışlardır. Araştırmacılar deneme sonucunda anaçın ve çeşidin yapısına bağlı olarak aşıda başarı oranının %88.51 ile %95.71 arasında değiştiğini belirtmektedirler.

Chetelat and Peterson (2003), domatese anaç olarak kullanılmak için, *L. esculentum* cv VF36 ile *L. pennellii* LA0716' yı melezlemişlerdir. Elde ettikleri genotipin avantajlarını; (1) hibritin çok güçlü bir vegetatif gelişme gösterdiği, (2) *L. pennellii*' nin *Fusarium* solgunluğunun birçok ırkına ve toprak kaynaklı diğer hastalıklara dayanıklı olduğu ve bu özelliğin melez genotipe aktarıldığı, (3) melez genotipin aşı uyuşmasında yüksek başarı sağladığı ve sadece *Solanum* türleri ile değil patlıcan ve biber gibi türlerle de iyi aşı uyuşması gösterdiği, (4) melez genotipin kuvvetli ve uzun süreli generatif gelişme gösterdiği şeklinde sıralamaktadırlar. Yarma aşı yöntemi kullanılarak melez genotip üzerine ticari çeşit aşıladıkları çalışmada aşılı bitkilerin yukarıda belirtilen avantajları gösterdiğini belirtmektedirler.

Trionfetti Nisini et al. (2002), kavunda anaçların *Fusarium* solgunluğuna dayanıklılık, verim ve kalite üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada *Fusarium oxysporum f. sp. melonis*' e karşı dayanıklı 13 ticari kavun anaç ile değişik *Cucurbitaceae* türleri üzerine aşılama yapmışlardır. Çalışma sonunda dayanıklı anaçlar üzerine ticari kavun çeşitlerinin aşılınması ile *Fusarium oxysporum f. sp. melonis*' e karşı dayanıklılık elde edilebildiği ve aynı zamanda verim ve kalitede de artış sağladıklarını belirtmektedirler.

Leonardo Rojas and Fernando Riveros (2001), kavunda aşı başarısı üzerine fide yaşı ve aşılama tekniklerinin etkisini araştırdıkları çalışmada yanaştırma aşı, yatay eğimli (slant cut) aşı, yarma aşı ve tüp aşı yöntemlerini denemişlerdir. Aşılı bitkilerde vegetasyonu devam ettirme oranı çeşide ve aşı tekniğine bağlı olarak değişmekle beraber kontrole göre aşılı bitkilerde belirgin bir üstünlük görülememiştir. Kalem ve anaçların 1-2-

3 ve 4 haftalık fidelerinin denendiği çalışmada araştırmacılar aşılama fide ve anaç yaşının aşı başarısı üzerine etkili olmadığını belirtmektedirler.

Sebze tarımında aşılı fide kullanılması ile ilgili olarak dikkate alınan anaçların toprak patojenlerine karşı dayanıklılığı, düşük toprak sıcaklığına ve tuz stresine karşı toleranslı olması dışında üzerinde fazla çalışma olmamakla beraber anaçların kuvvetli gelişme üzerine olan etkileri de önem kazanmaktadır. Kuvvetli gelişen anaçların üzerine aşılama ticari çeşitlerin bitki besin elementi düzeylerini inceleyen araştırmacılar bitki türüne ve anaçla bağlı olarak değişmekle beraber kalemde bitki besin elementi birikiminin daha fazla ve anaç üzerinde sürgün gelişiminin daha kuvvetli olduğunu tespit etmişlerdir. Kısaca aşılama bitkilerin su ve mineral madde alımı aşısız bitkilere göre daha fazla olmaktadır. Bu durum da aşılı bitkilerin aşısız bitkilere göre daha kuvvetli gelişmesine neden olmaktadır (Rivero, 2003; Ruiz et al., 1996; Ruiz et al., 1997; Kurata, 1994).

Aşılamanın bitkilerde verim ve kalite üzerine olumlu etkilerini vurgulayan Lee (1994), anaçların kalem çeşitlerine göre daha kuvvetli kök yapısına sahip olduğunu ve buna bağlı olarak su ve besin elementi alımında etkili olduklarını, ayrıca anaçların endogenous bitki hormonlarından da daha iyi yararlandığını belirtmektedir. Uygun olmayan koşullarda bitkilerin kuvvetli beslenmelerini sağlayan anaçlar aynı zamanda hasat süresini de uzatmaktadır. Araştırmacı birçok kalite faktörünün de anaçlardan olumlu yönde etkilendiğini belirtmektedir.

Wu and Lin (1998), patlıcan, domates ve biberde aşılı bitki üretiminde anaç ve kalem arasında aşı uyumunu belirlemek için yürüttükleri çalışmada *Solanum torvum*, *Solanum integrifolium*, *S. integrifolium* X *S. melongena* melezi ve Kou-Zu No 1 anaçlarını kullanmışlardır. Denemede anaçların domates ve patlıcan bitkileri ile aşı uyumu bakımından herhangi bir sorunla karşılaşmayan araştırmacılar, bu anaçlarla biberin aşı uyumunun zayıf olduğunu belirtmektedirler. Aşılama anaç yaşının 4-6 hafta olması ve gövde çapının 2,0-3,0 mm olması en ideal dönem olarak belirtilen çalışmada, aşı başarısı % 95 dolayında gerçekleşmiştir.

*Solanum torvum* ve *Solanum sisymbriifolium* anaçları üzerine üç ticari patlıcan çeşidini aşılıyarak anaçların ve aşılamanın verime etkisini araştıran Rahman et al. (2002), kontrol bitkileri ile aşılı bitkileri ayrıca bakteriyel solgunlukla bulaşık topraklarda yetiştirmişlerdir. Deneme sonucunda ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre çeşitlere göre aşısız bitkilerde 56.0 -63.0 gün, aşılı bitkilerde 64.67-73.0 gün; hasada kadar geçen süre aşısız bitkilerde 65.00 -74.00 gün aşılı bitkilerde 78.00-91.00 gün; bitkideki meyve sayısı aşısız bitkilerde 28.67-41.67, aşılı bitkilerde 38.00 -56.67; verim aşısız bitkilerde 14.93 - 21.82 ton.ha<sup>-1</sup> , aşılı bitkilerde 33.01 -36.05 ton.ha<sup>-1</sup> ve hasat periyodu aşısız bitkilerde 124.3 -128.7 gün, aşılı bitkilerde 134.0 -137.7 gün olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar agronomik özellikler bakımından aşılı bitkilerin aşısız bitkilere olan üstünlüklerini istatistiksel olarak ta önemli bulmuşlardır.

Rashid et al. (2001), domates ve patlıcanda anaçlar üzerine aşılama başarı oranının çok yüksek olduğunu ve bu oranın patlıcanda %91'den daha fazla, domateste ise %98'den daha fazla olduğunu belirtmektedirler. Aşılı bitkilerin aşısız bitkilere göre verim artışı sağladığını ifade eden araştırmacılar bu artışın uygulanan aşı yöntemi, kullanılan anaç ve çeşide bağlı olarak değişmekle beraber patlıcanda % 40-63 ve domateste %7-14 arasında olduğunu ve aşılı bitkilerde bakteriyel solgunluğa rastlanmadığını belirtmektedirler.

Domates ve patlıcan çeşitlerini Beaufort domates anacı ile Energy patlıcan anacı üzerine aşılamanın Romano and Paratore (2001), bitkileri fumige edilmiş toprakta denemişlerdir. Deneme sonunda aşılı, aşısız ve kendi üzerine aşıladıkları bitkiler arasında verim bakımından bir fark olmadığını belirten araştırmacılar domatesin domates üzerine aşılandığı uygulamalarda verimin daha yüksek olduğunu belirtmektedirler.

Aşılı domates fidelerinin topraksız tarım yetiştiriciliğinde kum kültüründe meyve kalitesine etkisini araştıran Kang and Miyajima (1997a), ticari bir domates çeşidini 3 anaç üzerinde denemişlerdir. Aşılı bitkilerde oval şekilli meyve sayısının daha fazla olduğunu belirten araştırmacılar aşılamanın bitkilerde hasat periyodunu uzattığını ve hasat

periyodu uzadıkça meyvedeki kuru madde miktarında da artış sağlandığını (%6-7'den %8'e çıktığını) ifade etmektedirler. Denemede domates bitkilerinin anaçlar üzerine aşılansarak yetiştirilmesinin meyvelerde anormallikleri azalttığı, kuru madde miktarını arttırdığı ve çiçek burnu çürüklüğünü aşısız bitkilere göre önemli düzeyde düşürdüğü belirlenmiştir.

Patlıcan ve domates anaçları üzerine aşılansan domateslerde gelişme, verim ve şeker içeriğini inceleyen Oda et al. (1996), Hawaii 7998 domates anacı ve Akanasu patlıcan anacını kullanmışlardır. Sera şartlarında yürüttükleri çalışmada patlıcan anacı üzerine aşılansan domateslerde vegetatif gelişme daha zayıf bulunmuş, domates anacı üzerine aşılansmış bitkilere göre patlıcan anacı üzerine aşılansmış domateslerde çiçek burnu çürüklüğünde de artış gözlenmiştir. Patlıcan anacı kullanılan bitkilerde aynı zamanda verim de düşmüştür. Yaprakta klorofil, kuru madde ve şeker içerikleri patlıcan anacı üzerine aşılansan domateslerde daha yüksek bulunmuştur. Araştırmacılar patlıcan anacı üzerine aşılansan domateslerde su noksanlıkları olduğunu ve bununda muhtemelen anaçla kalem arasındaki vasküler bağlantıların zayıf olmasından veya anacın küçük kök sisteminden kaynaklandığını ifade etmektedirler.

Marsic and Osvold (2004), aşılamanın domateste uygulanabilirliği ile ilgili yaptıkları çalışmada, iki domates anacı üzerine iki ticari domates çeşidini aşılansmışlardır. Aşılama da yarma ve tüp aşı yöntemlerini kullanmışlardır. Anaç ve kaleme göre değişmekle beraber aşı başarısı yarma aşılama da %92-% 100 arasında; tüp aşılama da % 79- % 92 arasında değişmiştir. Araştırmacılar aşılı bitkiler ile aşısız bitkiler arasında verim bakımından istatistiksel anlamda önemli bir fark bulamamışlar ve bunu yetiştiricilik yaptıkları toprağın toprak patojenlerinden arındırılmış olmasına bağlamışlardır.

Kang and Miyajima (1997b), topraksız tarım yöntemlerinden kum kültüründe aşılı bitki kullanılmasının domateste verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Deneme sonunda araştırmacılar ısıtmasız seralarda kum kültüründe domates yetiştiriciliğinde uygun

anaçların kullanılmasının vejetasyon süresini uzattığını, ancak toplam verim bakımından bir fark olmadığını belirtmişlerdir.

Chung et al (1997), domateste anacın ve aşılama da kullanılan kalemin verim ve kalite üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada 4 ticari domates çeşidini 3 domates anacı üzerine aşılamışlardır. Aşılı bitkilerde pazarlanabilir meyve sayısı azalırken, suda çözünebilir kuru madde miktarında ve askorbik asit içeriğinde hafif azalma tespit edilmiştir. Aşılı bitkilerde meyve rengi kontrolden daha iyi olurken yapraktaki N, P, K, Ca ve Mg içeriklerinde çok az değişimler gözlenmiştir.

Daha öncede belirtildiği gibi sebze tarımında yetiştiriciliği etkileyen biyotik faktörler yanında abiyotik faktörler de önem kazanmaktadır. Abiyotik faktörler arasında düşük sıcaklıklar önemli bir yer tutmaktadır. Birçok sebze türü vegetatif ve generatif gelişme dönemlerinde düşük sıcaklıklara karşı hassastırlar. Sıcaklığa hassas bitkilerde tohum çimlenmesi ve fide gelişimi dönemleri iki kritik evredir. Düşük toprak sıcaklıkları büyüme ve gelişmeyi engelleyerek ve bitkilerde solgunluk ve nekrozlar oluşturarak ekonomik anlamda önemli verim kayıplarına neden olmaktadır. Düşük toprak sıcaklıkları kök gelişimini olumsuz yönde etkilemekte ve besin elementi alımını engellemektedir. Düşük toprak sıcaklıkları aynı zamanda toprak üstü ortamda da hava sıcaklığının düşmesine neden olmaktadır. Bazı anaçların düşük sıcaklıklara karşı dayanıklı oldukları bilinmektedir. Aşılama da kullanılmak üzere birçok türde düşük sıcaklığa dayanıklı anaçların elde edilmesi ile ilgili çalışmalar devam etmektedir. Örneğin *Cucumis sativus* L. türüne ait çeşitleri sık sık düşük sıcaklığa dayanıklı olan *Sicyos angulatus* kadar *Cucurbita ficifolia* bitkileri üzerine de aşılama yapılmaktadır (Rivero, 2003; Anh et al., 1999).

AVRDC (2002)'de biberde aşılama ile ilgili yürütülen çalışmalarda sıcak yağışlı dönemde 4 farklı şili biberi anaç olarak ve 4 farklı ticari biber çeşidi ise kalem olarak kullanılmıştır. Çalışmada düşük toprak sıcaklığına ve yüksek toprak nemine hassas olan ve kök gelişimi zayıf olan tatlı biber çeşitlerinin şili biberlerine aşılandığında verimlerinde %300'e varan oranlarda artış elde edildiği belirtilmektedir. Abdelmageed et al., (2004);

domateste sıcak stresinin aşılı bitkilerde vegetatif ve generatif gelişmeye etkisini araştırmışlardır. Çalışmada sıcağa toleranslı domates çeşidi ‘Summer set’ ve patlıcan çeşidi “ Black Beauty” anaç olarak; sıcağa daha toleranslı olan “UC 82- B” domates çeşidini kalem olarak kullanmışlardır. Aşılı bitkiler 30/22 °C ve 38/ 27°C olmak üzere iki farklı sıcaklık ortamında yetiştirilmiştir. Yüksek sıcaklıklar bütün muamelelerde vegetatif gelişmeyi olumsuz yönde etkilemiştir. Bununla beraber biomass birikimi aşılı bitkilerde daha fazla olmuştur. Yüksek sıcaklık bitkilerde polen oluşumunu olumsuz yönde etkilerken, aşılı bitkilerde polen tanesi kontrole göre daha fazla olmuştur (Black, 2002a).

Sebze tarımı yapılan alanlarda karşılaşılan en önemli abiyotik faktörlerden biri de tuzluluktur. Önceleri tarımsal üretimde önemli olmayan tuz stresi son yıllarda gelişen tarım teknikleri ve yoğun yetiştiricilik sonucunda ciddi problemlerden biri olmuştur. Kimyasal gübreleme ve bilinçsiz sulama başta olmak üzere değişik uygulamalar tarım alanlarında az veya çok tuz birikimine neden olmuştur. Toprakta tuzluluğun fazla olması bitkilerde morfolojik, fizyolojik ve metabolik zararlanmalara neden olmaktadır. Toprak tuzluluğunu önlemek ve gidermek için sulama ve gübreleme gibi kültürel uygulamalarda değişik tedbirler alınmaktadır. Bunların dışında, topraktaki tuz iyonlarından etkilenmeyen bitkilerin kullanılması da tuz stresine karşı alınabilecek tedbirlerden biridir. Bu maksatla toprak tuzluluğuna dayanıklı anaçlar üzerine hassas ticari çeşitlerin aşılınması sayesinde tuz sorunu olan topraklarda birçok sebze türünün yetiştiriciliği mümkün olmaktadır (Rivero et al., 2003; Picchioni et al.,1990; Borochoy and Borochoy, 1991).

Chung and Choi (2002), tuz konsantrasyonunun yüksek olduğu topraklarda aşılı biber fidesi kullanımının tuza karşı etkilerini araştırdıkları bir çalışmada ayrıca bitkilerin besin elementi alımını da incelemiştir. Denemede kullandıkları iki ticari çeşit yüksek tuz konsantrasyonuna karşı hassas bulunurken, anaç olarak kullandıkları “Kataguruma” anacının tuza karşı oldukça toleranslı olduğunu belirlemiştir. Ticari çeşitler yüksek tuz konsantrasyonunda zayıf gelişme gösterirken, Kataguruma anacı üzerine aşılandıklarında büyüme ve gelişmeleri oldukça iyi olmuştur. Yüksek tuz konsantrasyonunda klorofil

içeriğinin de yüksek olduğu ve ayrıca yapraklardaki azot miktarının da arttığı ifade edilmiştir.

Chen et al. (2006), NaCl stresinin aşılı domates bitkilerinin yapraklarında absisik asit ve polyamine içeriğine etkisini araştırdıkları çalışmada aşılı bitkilerin kök ve sürgünlerinde kuru madde birikiminin kontrol bitkilerine göre daha fazla olduğunu, aşılı bitkilerde absisik asit miktarının stresin ikinci gününde aşısız kontrol bitkilerinden % 56,60; polyamine miktarının ise % 14,96 daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Sonuç olarak araştırmacılar aşılı domates bitkilerinin aşısız domateslere göre tuza karşı daha toleranslı olduklarını belirtmektedirler.

Asya'da domatesin sıcak yağışlı dönemlerde yetiştirilmesi aşırı nem, yüksek sıcaklıklar ve hastalıklar nedeniyle oldukça zor olmaktadır. Domates ve patlıcan anaçları üzerine aşılınmış domateslerin kullanılması ile bu problemler aşılabilmektedir. Aşılı domates bitkileri daha pahalı olduğu için yetiştiricilikte bir sorun varsa kullanılması önerilmektedir. Patlıcan anacı olarak AVRDC tarafından önerilen EG 195 ve EG 203 anaçları aşırı toprak nemine, bakteriyel solgunluğa, kök-ur nematoduna (*Meloidogyne incognita*) ve fusarium solgunluğuna (*Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*) karşı dayanıklı, *Sclerotium rolfsii*'ye karşı toleranslı oldukları belirtilmektedir. Araştırmacılar domates anacı olarak da Hawaii 7996'yı yüksek düzeyde *Fusarium* ve *Bacterial* solgunluğa dayanıklı olduğu için önermektedirler (Black et al., 2003).

Aşılı biber bitkilerinde anaçların verim ile çiçek burnu çürüklüğü ve bakteriyel solgunluk üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada Andalus ve Bluestar tatlı biber çeşitleri 9852-54 ve Toom şili biber anaçları üzerine aşılınmıştır. Aşılamanın çiçek burnu çürüklüğüne olumlu bir etkisi bulunamamıştır. Aşısız bitkilerde bakteriyel solgunluk zararı aşılı bitkilere göre daha fazla görülmüştür. Aşısız bitkilerde verim çeşitlere göre 13.5-20.1 ton /ha arasında olurken, aşılı bitkilerde verim 36.2-43.4 ton/ ha arasında olmuştur (Black , 2002b).

Ros et al. (2004), biber yetiştiriciliğinde aşılamanın metil bromid ile toprak dezenfeksiyonuna alternatif olarak kullanılması ile ilgili yaptıkları çalışmada, biyofumigasyon ve solarizasyon uygulanmış toprakta aşılı biber bitkilerini yetiştirmişlerdir. Çalışmada bitkiler, *P.capsici* veya *M. incognita*' dan etkilenmemişler ve ayrıca aşılı bitkilerde pazarlanabilir verim, aşısız bitkilere göre daha yüksek olmuştur.

Oka et al. (2004), kök-ur nematodları *M. incognita* ve *M. javanica*' ya dayanıklı biber türlerinin dayanıklılık durumlarını ve ticari çeşitlerle aşılama uyuşma düzeylerini, büyütme dolabında ve sera denemelerinde araştırmışlardır. Test edilen bitkilerin çoğu *M. javanica*' ya yüksek düzeyde dayanıklılık gösterirken, *M. incognita*' ya hassas bulunmuşlardır. *C. annuum* AR- 96023 ve *C. frutescens*' e ait hatlar anaç olarak *M. incognata*' ya yüksek veya kısmen dayanıklı çıkmıştır. AR- 96023 anacı üzerine aşılansmış ticari çeşit kök - ur nematodu olmayan serada yetiştirilen ticari çeşit kadar verim vermiştir. Bazı dayanıklı çeşit ve hatlar bulaşık olmayan serada aşılansmamış ticari çeşitten daha az verim vermiştir (0.01 düzeyinde önemli). Araştırmacılar nematoda dayanıklı biber anaçları üzerine ticari çeşitlerin aşılansması ile yapılacak yetiştiricilikte hassas çeşitlerde zarar oluşturan kök-ur nematodlarının kontrolünde etkili olabileceğini belirtmektedirler.

Tatlı biberde aşılı bitki kullanmanın örtü altı yetiştiriciliğinde *Phytophthora* solgunluğunun kontrolünde etkisini araştıran Santos and Goto (2004), *P. capsici*'ye dayanıklı *C. annuum* hibritini anaç olarak kullanmış ve bu anacın üzerine üç hassas ticari biber hibritini aşılansmışlardır. Yarma aşılama yönteminin kullanıldığı çalışmada aşıda başarı oranının çok yüksek olduğu ve aşılamanın *Phytophthora* solgunluğunu kontrol etmede alternatif olabileceğini belirtmektedirler.

Capsicum cinsine ait değişik biber tür ve çeşitlerinin *Meloidogyne javanica* ve *Meloidogyne incognita*' ya karşı verdikleri tepkileri ve aşı uyuşmasını araştıran Oka et al. (2004), dayanıklı anaçların kullanılmasının nematodların kontrolünde etkili bir metot olduğunu belirtmektedirler. Anaçların ticari çeşitlerle aşılansığında iyi bir uyum gösterdiği, aşı uyuşmasının iyi olmadığı uygulamalarda verimin düştüğü, toprak patojenleri

ile bulaşık olmayan topraklarda aşılı bitkilerin verimlerinin aşısız bitkilerden daha düşük olduğu ve bulaşık topraklarda ise aşılı bitkilerin verimlerinin aşısız bitkilerden çok daha fazla olduğu belirtilen çalışmada araştırmacılar aşılı fidelerin yüksek maliyetinin önemli bir problem olduğunu ifade etmektedirler.

Ioannou (2001), toprak solarizasyonu, Brigeor F<sub>1</sub> domates anacı üzerine aşılama ve her iki metodun entegre kullanımının patlıcanda toprak kaynaklı hastalık ve zararlılara karşı etkisini belirlemek için yaptığı çalışmada, toprak solarizasyonunun *Verticillium* solgunluğuna (*V.dahliae*) karşı yüksek düzeyde etkili olduğunu, tek yıllık yabancı otları yeterli düzeyde kontrol ettiğini ancak *Pyrenochaeta lycopersici*'nin neden olduğu kök çürüklüğünü ve kök-ur nematodunu (*Meloidogyne spp.*) kısmen kontrol edebildiğini belirtmektedir. Buna karşılık, aşılı bitkiler kök çürüklüğüne ve kök-ur nematoduna kesin etkili olurken, *Verticillium* solgunluğuna karşı kısmen etkisinin belirlendiği çalışmada, solarizasyon ve aşılı fidenin birlikte kullanılmasının bu yöntemlerin tek tek kullanılmasına göre daha çok etkili olduğu bulunmuştur. Buna ilaveten aşılı bitkilerde kontrole göre önemli düzeyde verim artışı elde edilmiştir. Sera denemelerinde verim, kontrol parsellerinde 9.5 kg.bitki<sup>-1</sup> ; solarizasyon uygulanan parsellerde 14.1 kg.bitki<sup>-1</sup> ; aşılı bitkilerin kullanıldığı parsellerde 16.1 kg.bitki<sup>-1</sup> olurken, aşılı fidelerin solarizasyon uygulanmış parsellerde yetiştiriciliğinde verim 20.2 kg.bitki<sup>-1</sup> olmuştur. Araştırmacı solarizasyon ve aşılamanın entegre kullanımının metil bromid ile fumigasyona karşı sürdürülebilir bir alternatif olacağını savunmaktadır.

Rahman et al. (2002), Patlıcanda bakteriyel solgunluğa karşı dayanıklılığı araştırdıkları çalışmada 5 yabancı *Solanum* türünü ve 21 hassas ticari patlıcan çeşidini kullanmışlardır. Ticari çeşitlerin hepsi bakteriyel solgunluktan zarar görürken *S. sisymbriifolium*, *S. torvum* ve *S. indicum* anaçları % 100 dayanıklı bulunmuştur. Bu anaçlar üzerine hassas ticari çeşitler aşılansız ve aşılı bitkiler bakteriyel solgunluk bulaştırılmış parsellerde yetiştirilmişlerdir. Deneme sonucunda aşısız ticari çeşitlerde % 44,44- % 100 arasında solgunluk görülürken aşılı bitkiler % 100 dayanıklı bulunmuşlardır.

Patlıcanda aşılamanın gelişme, verim ve *Verticillium* solgunluğuna karşı etkisini araştıran Bletsos et al. (2003), Tsakoniki patlıcan çeşidini *Verticillium dahliae* Kleb.'e dayanıklı *Solanum torvum* ve *Solanum sisymbriifolium* yabancı türleri üzerine aşılamışlardır. Aşılı bitkiler enfeksiyonlu ve dezenfekte edilmiş 2 farklı ortamda yetiştirmeye alınmıştır. Aşılı bitkilerin daha kuvvetli geliştiğini belirten araştırmacılar, enfeksiyonlu toprakta aşılı bitkilerin ilk turfanda üretimde % 18,4 – 45,5 son turfanda üretimde ise % 59,2 – 69,3 verim artışı sağladığını belirlemişlerdir. Dezenfekte edilmiş topraktaki yetiştiriciliğe göre verimin azaldığını belirten araştırmacılar enfeksiyonlu toprakta hastalık etmenlerinin aşısız kontrol bitkilerinde %100'e varan oranlarda zararlanmalara neden olduğunu ifade etmektedirler. Araştırmacılara göre enfeksiyonlu topraklarda aşılı bitkilerin kullanılmasının hastalık etmenlerinden kaynaklanan kayıpları önemli ölçüde azaltmaktadır. Çalışmada *Solanum torvum* anacı *Solanum sisymbriifolium* anacına göre toprak patojenlerine karşı daha dayanıklı bulunmuştur.

Patlıcanda aşılı fide kullanmanın bitkinin verimi ve bakteriyel solgunluğun kontrolü üzerine etkisini araştıran Singh and Gopalakrishnan (1997), 8 ticari patlıcan çeşidini *Solanum torvum* anacı üzerine aşılamış ve verimlilik, meyve rengi ve meyve şekli ile bakteriyel solgunluğa etkisini incelemişlerdir. Kontrole göre aşılı bitkiler bakteriyel solgunluğa karşı dayanıklı bulunurken denemede en yüksek verim 4.39 kg/bitki ile aşılı bitkilerden elde edilmiştir.

Patlıcanda aşılı fide kullanımının *Verticillium* solgunluğu ve verime etkisinin araştırıldığı bir çalışmada *Verticillium* ile enfekte edilmiş alanlarda aşılı bitkilerde kontrole göre hastalık indeksinde %55.4 azalma, verimde yıllara göre %26.8-35.1 oranında artış sağlanmıştır. Araştırmacılar enfekte edilmiş topraklarda aşılı bitkilerde aşısız bitkilere göre daha fazla verim elde edilmesini, anaçların kuvvetli kök gelişimine ve hastalığa dayanıklı olmasına bağlanmaktadır (Zhao et al., 1997).

Asya Sebze Araştırma ve Geliştirme Merkezi (AVRDC) tarafından yapılan çalışmalarda domateste 9 ticari hibrit çeşit EG 203 patlıcan anacına aşılanarak aşılı

bitkilerin domates yaprak kıvrıcılık virüsüne ve bakteriyel solgunluğa karşı tolerans düzeyi ile verime etkisi araştırılmıştır. Aşılamanın yaprak kıvrıcılık virüsü üzerine etkisi önemsiz bulunurken, aşılı bitkilerin bakteriyel solgunluğa karşı aşısız bitkilerden daha fazla toleranslı oldukları bulunmuştur. Benzer şekilde aşılı bitkilerden elde edilen verim aşısız bitkilere göre daha yüksek ve aynı zamanda istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Black, 2002c).

Domateste anaçların fide kalitesine, gelişme ve *Fusarium* solgunluğuna etkisini araştıran Chung et al., (1997), 4 domates çeşidini 4 farklı anaç üzerine aşılamışlardır. Aşılı bitkiler ve kontrol bitkileri *F. oxysporum f. sp. lycopersici* ile enfekte edilmiş tarla şartlarında kültüre alınmıştır. Denemede Joint anacı çiçeklenmeyi teşvik ederken, Vulcan anacı çiçeklenmeyi geciktirmiştir. Aşılı bitkilerde bitki boyu aşısız bitkilere göre daha yüksek bulunmuştur. Klorofil içeriği ve fotosentez hızı bakımından aşılı bitkiler ile kontrol bitkileri arasında önemli bir farklılık çıkmamıştır. Vulcan ve Joint anaçlarında enfeksiyon görülmezken Anchor-T anacında enfeksiyon belirlenmiştir. Ticari çeşitlerde enfeksiyon oranının %50-88 arasında değiştiğini belirten araştırmacılar, aşılı bitkilerde ise enfeksiyon oranının % 6-14 düzeyine düştüğünü belirtmişlerdir.

Morra et al. (1997), sera şartlarında domates yetiştiriciliğinde KNVK, Energy ve Knydia anaçlarının aşılama da *Meloidogyne incognita*, *Pyrenochaeta lycopersici* ve *Fusarium solani*'den kaynaklanan enfeksiyonlara karşı tepkilerini araştırmışlardır. Enfeksiyonun doğal olarak oluştuğu çalışmada KNVK anacı üzerine aşılanan bitkilerin en yüksek verimi verdiği, diğer iki anaç üzerine aşılanan bitkilerin verimlerinin aşısız bitkilere yakın olduğu, KNVK anacı nematoda ve fungal hastalıklara yüksek düzeyde dayanıklılık gösterirken, diğer iki anacın hassas olduğunu, KNVK anacı üzerine aşılanan bitkilerden elde edilen verimin diğer anaçlarla aşılanan bitkilerin verimlerinden daha yüksek çıkmasının bu anacın toprak kaynaklı patojenlerden etkilenmemesinden kaynaklandığını belirtmektedirler.

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Araştırma Yerinin Tanımı

Biberde aşılı fide kullanılması ile ilgili yürütülen bu çalışma Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvarı ile araştırma seralarında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü alan Karadeniz ve İç Anadolu Bölgeleri arasında geçit iklimine sahip olup, denizden yüksekliği 612 m dir.

Araştırmanın yürütüldüğü Tokat ilinin 2004-2005 yılı iklim verileri Çizelge 3.1’de verilmiştir. Buna göre; maksimum sıcaklık 38.3 °C ile Ağustos ayında, minimum sıcaklık -11.6 °C ile Aralık ayında gerçekleşmiştir. Tokat’ ta 2004-2005 yılında ortalama sıcaklık ise 12.1°C, ortalama yağış 34.8 mm ve ortalama nisbi nem ise % 76.2 olarak belirlenmiştir.

**Çizelge 3.1** Tokat İli 2004-2005 Yılı İklim Verileri

AYLAR	Ort. Sıcaklık (°C)	Max. Sıcaklık (°C)	Min. Sıcaklık (°C)	Top.Sıc. (10 cm) (°C)	Yağış (mm)	Nisbi Nem (%)
EKİM	13.2	22.8	-1.4	17.0	0.4	76.4
KASIM	6.8	23.5	-10.4	10.0	1.6	82.8
ARALIK	1.7	18.7	-11.6	4.1	4.2	87.5
OCAK	3.7	16.7	-10.9	4.2	37.2	79.3
ŞUBAT	4.1	16.8	-11.1	4.9	35.6	72.1
MART	6.6	21.6	-5.7	8.7	109.2	76.8
NİSAN	12.3	28.6	-3.6	13.9	67.0	70.5
MAYIS	15.2	32.9	0.9	17.0	87.6	83.0
HAZİRAN	17.9	32.1	5.2	19.5	35.2	75.1
TEMMUZ	22.6	37.8	9.8	26.6	15.6	68.8
AĞUSTOS	23.4	38.3	10.4	27.0	6.8	66.3
EYLÜL	17.7	32.2	4.8	21.8	17.2	75.4
<b>ORTALAMA</b>	<b>12.1</b>	<b>26.8</b>	<b>-2.0</b>	<b>14.6</b>	<b>34.8</b>	<b>76.2</b>
<b>MAX.</b>	<b>23.4</b>	<b>38.3</b>	<b>10.4</b>	<b>27.0</b>	<b>109.2</b>	<b>87.5</b>
<b>MİN.</b>	<b>1.7</b>	<b>16.7</b>	<b>-11.6</b>	<b>4.1</b>	<b>0.4</b>	<b>66.3</b>

Araştırmanın yürütüldüğü Tokat ilinin uzun yıllar iklim verileri Çizelge 3.2.'de verilmiştir. İklim verilerine göre; yıllık ortalama sıcaklık 12 °C, yıllık toplam yağış 445 mm, ortalama nisbi nem ise % 62.9 olarak gerçekleşmiştir. Yörede, yıllık ortalama en düşük sıcaklık Şubat ayında, yıllık ortalama en yüksek sıcaklık ise Temmuz ayında gerçekleşmiştir.

**Çizelge 3.2** Tokat İli Uzun Yıllar Ortalaması (1965-2005) İklim Verileri

AYLAR	Ort. Sıcaklık (°C)	Max. Sıcaklık (°C)	Min. Sıcaklık (°C)	Top.Sıc. (10 cm) (°C)	Yağış (mm)	Nisbi Nem (%)
EKİM	12.5	34.1	-4.8	15.1	36.8	66.1
KASIM	7.0	28.0	-12.8	8.6	46.0	70.4
ARALIK	3.2	25.0	-28.0	4.5	46.0	72.2
OCAK	1.4	20.8	-26.5	2.8	40.4	69.5
ŞUBAT	2.8	23.3	-31.6	3.9	35.4	64.5
MART	6.9	29.8	-27.1	7.8	41.6	60.5
NİSAN	12.5	35.1	-6.1	13.4	63.3	59.9
MAYIS	16.1	36.0	-2.9	18.2	61.4	61.2
HAZİRAN	19.4	38.8	0.5	22.0	39.2	58.8
TEMMUZ	22.1	42.1	4.5	24.9	10.6	55.7
AĞUSTOS	21.8	40.1	3.3	24.7	7.1	57.4
EYLÜL	17.4	38.5	-3.3	20.5	17.7	59.1
<b>ORTALAMA</b>	<b>11.9</b>	<b>32.6</b>	<b>-11.2</b>	<b>13.9</b>	<b>37.1</b>	<b>62.9</b>
<b>MAX</b>	<b>22.1</b>	<b>42.1</b>	<b>4.5</b>	<b>24.9</b>	<b>63.34</b>	<b>72.2</b>
<b>MİN</b>	<b>1.4</b>	<b>20.8</b>	<b>-31.6</b>	<b>2.8</b>	<b>7.1</b>	<b>55.7</b>

### 3.1.2. Denemede Kullanılan Bitkisel Materyal ve Özellikleri

Denemede Kandil ve Acı Sivri biber çeşitlerine anaç olarak *Solanaceae* familyasından domates, biber ve patlıcan türlerine ait birer anaç kullanılmıştır. Kullanılan anaçlar ve özellikleri aşağıda verilmiştir.

Snooker F<sub>1</sub> Biber Anacı : *M. incognita* ve *M. javanica*' ya karşı dayanıklı olup, verim üzerine olumlu etkisi yoktur ( Oka et al., 2004).

Beaufort Domates Anacı : Kök-ur nematotlarına karşı dayanıklı ve kuvvetli gelişebilen bir kök sistemine sahiptir (Perez et al., 2006).

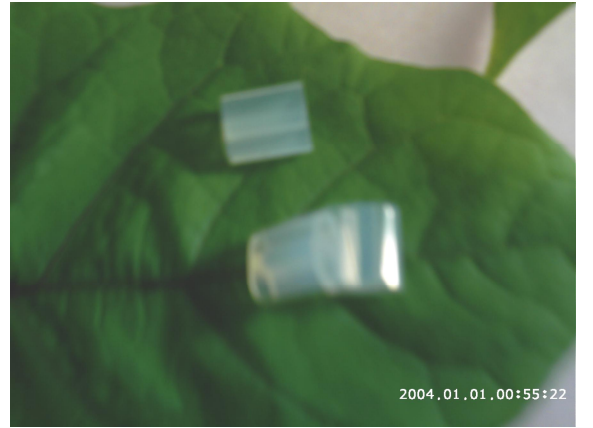
AGR- 703 Patlıcan Anacı : *Verticillium* ve *Fusarium*'a dayanıklıdır (Agromar firmasının beyanı).

Denemede kalem çeşidi olarak Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen ve Tokat ekolojisine de adapte olmuş Kandil dolmalık ve Acı Sivri biber çeşitleri kullanılmıştır.

### 3.1.3. Denemede Kullanılan Alet ve Ekipmanlar

#### Aşı Klipsi :

Aşılardan sonra anaç ve kalemin aşı bölgelerinin birbirine tutturulması amacıyla şeffaf plastik aşı klipsleri kullanılmıştır (Şekil 3.1).



**Şekil 3.1.** Aşı klipsleri

### **Aşı Bıçağı:**

Bitkilerin aşılanmasında anaç ve kalem çeşitlerinin aşı bölgelerinin kesilmesi amacıyla kullanılan bistürilerdir (Şekil 3.2).



**Şekil 3.2.** Aşı bıçağı (bistürü)

### **Fide Saksısı :**

Denemede kullanılan bitkilerin fidelerinin yetiştirilmesinde ve aşılama dönemlerini geçirmelerinde kullanılmıştır (Şekil 3.3).



**Şekil 3.3.** Fide Saksısı

### **Nemlendirme Cihazı :**

Denemede aşılanan bitkilerin aşılama sonrası su kayıplarını önlemek ve hava oransal neminin yükseltilmesinde kullanılmıştır (Şekil 3.4).



**Şekil 3.4.** Nemlendirme Cihazı

**İklimlendirme Odası :**

Aşılana bitkilerin aşılama sonrası bekletildikleri ışık, sıcaklık ve nem kontrollü ortam olarak kullanılmıştır (Şekil 3.5).



**Şekil 3.5.** İklimlendirme Odası

**Cam Sera :**

Aşılama sonrası bitkilerin yetiştirilmesinde kullanılmıştır (Şekil 3.6).



**Şekil 3.6.** Denemenin Yürütüldüğü Sera

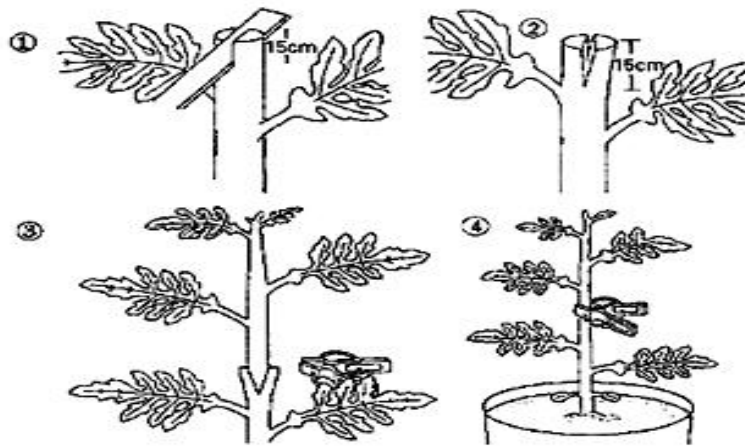
### 3.2. Metot

Denemede kullanılan anaç çeşitleri tohumları 05.01.2006 tarihinde, kalem çeşitlerine ait tohumlar ise 08.01.2006 tarihinde içinde torf bulunan saksılara ekilmiştir. Bitkiler ilk gerçek yapraklarını oluşturduklarında ise 3 numaralı plastik saksılara şaşırtılmıştır. Fideler ışık ve sıcaklık kontrollü serada yetiştirilmiş ve aşılama yakın dönemde ise klima kontrollü ortama alınmışlardır.

#### 3.2.1. Denemede Kullanılan Aşı Yöntemleri

##### 3.2.1.1. Yarma Aşı

Kalem çeşitlerde bitkiler 4–5 gerçek yaprak, anaç bitkiler ise 5–6 gerçek yaprak oluşturduklarında aşılama başlanmıştır. Aşılama anaçlar üzerinde 2–3 yaprak bırakılarak tepesi kesilmiştir. Anacın kesilen tepe kısmı 1,5-2 cm derinliğinde bir yarık oluşturacak şekilde kesilmiştir. Anaç bitki hazırlandıktan hemen sonra kalem bitkinin üst kısmında 2-3 yaprak bırakılarak gövdenin alt ucu V şeklinde kesilmiştir. Kalem anaç üzerine oturtulmuş ve aşı bölgesi bir klips kullanılarak birbirine tutturulmuştur (Oda, 1995) (Şekil 3.7 ve Şekil 3.8).



**Şekil 3.7.** Yarma Aşı

1. Anacın gövdesinin aşı bıçağı ile kesilmesi,
2. Anacın gövdesinin aşıya hazır hali,
3. Kalem anaç üzerine yerleştirilmesi,
4. Aşı bölgesinin klipsle tutturulmuş hali.



a



b



c



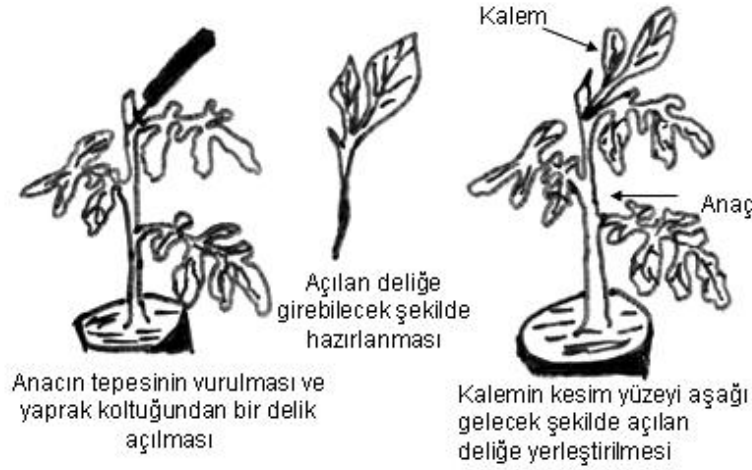
d

**Şekil 3.8.** Yarma Aşının Yapılış Aşamaları

- a) Anacın gövdesinin kesilmesi
- b) Kalemin aşılama hazır hali
- c) Anaçta aşı yarığının açılması
- d) Yarma aşı ile anaç ve kalemin birleştirilmiş hali

### 3.2.1.2. Koltuk Aşı

Anaç bitkilerin üzerinde 2-3 gerçek yaprak bırakılarak tepeleri kesilmiştir. İnce uçlu bir pens yardımıyla anaç bitkinin en üst kısmındaki yaprak koltuğunda 1-1,5 cm derinliğinde ve 1-2 mm çapı geçmeyecek şekilde bir yuva açılmıştır. Kalem bitkiler üzerinde 2-3 yaprak kalacak şekilde gövdeleri kesilmiştir. Gövdenin dip kısmı anaçta açılan yuvaya oturtulmuştur. Aşı yeri bir klipsle sağlamlaştırılmıştır (Oda, 1995)(Şekil 3.9-Şekil 3.10).



Şekil 3.9. Koltuk aşının şematik uygulaması



Şekil 3.10. Koltuk aşısı yapmaya uygun bir patlıcan anaç

### 3.2.1.3. Kakma Aşı

Kakma aşı projede uygulanacağı belirtilen dilcikli aşının yerine kullanılan aşılama tekniğidir. Denemede, projede de belirtildiği şekilde dilcikli aşı uygulanmış ancak gerek anaç bitkilerde ve gerekse kalem bitkilerde gövdede açılan dilcikler gövdenin yeterince kalın olmaması ve gevrek yapısı nedeni ile bitki gövdelerinde kırılmalara neden olmuştur. Bu nedenle dilcikli aşı uygulaması biberde gerçekleştirilememiş ve bunun yerine kakma aşı kullanılmıştır.

Literatürde sebzelerin aşılmasında tanımına rastlanmayan ancak meyve ağaçlarında uygulanan yöntemden esinlenilerek uygulanan bu aşılama anaç bitkilerin gövdesi 3-4 mm kalınlığa ulaştığında üzerinde 2-3 yaprak kalacak şekilde gövde kesilmiştir. Gövdenin uca doğru yan tarafında 1-1,5 cm uzunluğunda ve gövdenin kalınlığının 2/3' ü kullanılacak kadar V şeklinde bir yiv açılmıştır. Kalem bitkileri üzerinde 2-3 yaprak kalacak şekilde gövdeleri kesilmiş ve gövdenin dip kısmı anaçta açılan boşluğa oturtulacak şekilde düzenlenmiştir. Daha sonra kalem bitki anaç bitkide açılan yarığa yandan yerleştirilmiş ve bir klips yardımıyla tutturulmuştur (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Kakma aşının uygulama aşamaları

### 3.2.2. Aşılı Bitkilerin Bakımı

Aşılana bitkiler, aşılamaadan hemen sonra bakım odalarına alınmıştır. Bakım odalarında aşılı bitkiler % 90-95 nem, 22-25 °C sıcaklık ve ışık intensitesinin azaltılmış olduğu ortamda 2 gün bekletilmiştir. Aşılamanın 3. gününde bitkiler hava nisbi neminin % 60-70 olduğu ortama aktarılmıştır. Daha sonra 4. ve 5. günlerde bu ortamda normal ışık intensitesi oluşturulmuş ve sıcaklık 22-25 °C dolayında tutulmuştur. Bakım ünitesinde 6-10. günlerde hava nisbi nemi % 50-60 dolaylarında tutulmuş, zaman zaman havalandırma yapılmış ve aşılı bitkilerin normal şartlara alıştırmaları sağlanmıştır (Lee, 1994; Oda, 1995). Aşılamanın 11. gününden itibaren bitkiler bakım odalarından alınarak iklimlendirme odalarına yerleştirilmiştir. İklimlendirme odalarında 3-5 gün sonra aşılı bitkileri alınmıştır. İklimlendirme odalarında 8-10 gün süre ile bekletildikten sonra, aşılı bitkiler seraya dikilmiştir. Aşılı bitki tuttuğu halde gelişme göstermeyen bitkiler iklimlendirme odasında 20 gün süre ile bekletilmiş, buna rağmen gelişmeyen bitkiler 25-30. günlerde gözlemleri yapıldıktan sonra imha edilmiştir.

Projede bakım odasından çıkarılan bitkiler, içinde torf bulunan saksılarda yetiştirileceği belirtilmiş olmakla beraber, bu saksılar içinde anaçların rahatça gelişip beslenemeyecekleri ve anaçın kuvvetinin kaleme etkisinin belirlenemeyeceği düşünülerek bu uygulamadan vazgeçilerek aşılı bitkilerin sera şartlarında yetiştirilmesine karar verilmiştir.

### 3.2.3. Sera Denemeleri

Denemede patlıcan ve domates anaçları üzerine yapılan aşılamalardan aşılı bitkiler elde edilememiştir. Bu nedenle sera denemelerinde biber anaçları üzerine aşılana bitkiler kullanılmıştır.

Sera denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre ve 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş, 1983).

Bitkiler çift sıralı olarak deneme parsellerine dikilmiştir. Buna göre dar sıra arası 50 cm, geniş sıra arası 100 cm ve sıra üzeri 40 cm olarak alınmıştır. Her parselde 10 bitki üzerinde gözlem yapılmıştır. Bitkilerin sulamasında damla sulama sistemi kullanılmıştır. Diğer kültürel uygulamalar Sevgican (1999) ve Vural ve ark. (2000)' e göre yapılmıştır.

### **3.2.4. Denemede Yapılan Gözlemler**

#### **3.2.4.1. Aşı Uyuşması ve Aşı Başarı Oranlarının Hesaplanması**

Aşılana bitkiler 10 gün süreyle bakım ünitesinde tutulmuş, 11. günde bakım odasından çıkarılmış ve 15. güne kadar beklenmiştir. 15. günden itibaren aşı uygulamalarında aşı başarı oranları belirlenmiştir. Bunun için aşılana toplam bitki sayısının gözlem yapılan dönemde sağlıklı görülen bitki sayısına oranı dikkate alınmıştır.

Aşı yapıldıktan sonra bir ay beklenmiş ve bu dönemde gelişme gösteren ve göstermeyen bitkilerde aşı uyuşması belirlenmiştir. Bitkilerin aşı bölgelerinden alınan kesitler mikroskop altında incelenmiş ve aşı kesitlerinin resimleri alınmıştır.

#### **3.2.4.2. Bitki Gelişmesi**

Aşılama başarı sağlanan muamelelerde bitkiler seraya dikildikten sonra bitki gelişimleri gözlenmiştir. Denemede kullanılan bitkilerin gövdeleri aşı bölgesinin hemen üstünden, son hasattan önce ölçülmüş ve cm olarak kaydedilmiştir.

#### **3.2.4.3. İlk Çiçeklenmeye Kadar Geçen Süre**

Kalem çeşitlerin tohumlarının ekildiği tarihten; aşılı ve aşısız bitkilerin % 50' sinde ilk çiçeklerin açtığı tarihe kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiş ve anacın çiçeklenme zamanına etkisi belirlenmiştir.

#### **3.2.4.4. İlk Hasada Kadar Geçen Süre**

Kalem çeşitlerin tohumlarının ekildiği tarihten; aşılı ve aşısız bitkilerin % 50' sinde ilk hasadın başladığı tarihe kadar geçen süre gün olarak kaydedilmiş ve anacın erkencilik üzerine etkisi belirlenmiştir.

#### **3.2.4.5. Erkenci Verim**

Denemede ilk hasadın başladığı tarihten itibaren ilk bir aylık periyotta hasat edilen meyveler tartılarak, adet/bitki ve kg/bitki cinsinden kaydedilmiş ve aşılamanın biberde erkenci verim üzerine etkisi belirlenmiştir.

#### **3.2.4.6. Toplam Verim**

Hasat periyodu boyunca her parselde hasat edilen meyveler sayılmış ve tartılmıştır. Böylece adet/bitki ve kg/bitki cinsinden verim değerleri hesaplanmıştır.

#### **3.2.4.7. Ortalama Meyve Ağırlığı**

Denemede her parsel için ayrı ayrı elde edilen ürünün toplam ağırlığı, toplam meyve sayısına bölünerek; gr/meyve cinsinden ortalama meyve ağırlığı hesaplanmıştır.

#### **3.2.4.8. Hasat Periyodu**

Bitkilerde ilk hasadın başladığı tarihten son hasada kadar geçen süre gün olarak hesaplanmış ve kaydedilmiştir.

#### **3.2.4.9. Diğer Gözlemler**

Denemede aşılama süresince, aşılama sonrası bakım devresinde ve serada yetiştiriciliğin yapıldığı dönemde bitkilerde görülen anormallikler, fizyolojik bozukluklar, hastalık belirtileri ve ileri dönemde oluşan aşı uyumsuzlukları gözlenmiş ve kaydedilmiştir.

Sera denemelerinde ortalama haftada bir kez hasat yapılmıştır.

## 4.BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Aşı Başarı Oranları ve Aşı Uyuşması

Denemede aşı başarı oranları aşılamaadan 15 gün geçtikten sonra yapılan gözlemlerde ölçülmüştür. Dolayısıyla burada bahsedilen başarı oranı aşılamaadaki mutlak başarı anlamına gelmemektedir. Buna göre denemede en yüksek aşı başarısı Snooker F1 biber anacı üzerine Kandil ve Acı Sivri biber çeşitlerinin aşılандığı uygulamalardan elde edilmiştir. Patlıcan ve domates anaçları üzerine Kandil ve Acı Sivri biber çeşitlerinin aşılандığı kombinasyonlarda ise aşı başarı oranları düşmüştür. Biber anacı üzerine yapılan aşılamaalarda kullanılan kalemin çeşidine ve aşı yöntemine bağlı olarak başarı oranı %75 ile %100 arasında değişmiştir. Bu oran patlıcanda % 5 ile % 82,5, domateste ise %17,5 ile %42,5 arasında gerçekleşmiştir.

Anaçlara, çeşitlere ve aşılama yöntemine bağlı olarak aşı başarı oranları Çizelge 4.1.' de verilmiştir.

Domates, biber ve patlıcan bitkilerinin kendi türleri veya yakın akraba türleri üzerine aşılандığında aşı başarı oranlarının çok yüksek olduğu birçok araştırmacı tarafından da belirtilmektedir (Abdelmageed et al., 2004; Bletsos et al., 2003; Rahman et al., 2002; Wu and Lin, 1998). Ayrıca Marsic and Osvald (2004), aşılamaada aşı başarı oranının uygulanan aşılama tekniğine bağlı olarak değiştiğini belirtmektedirler. Yürütülen bu çalışmada da benzer sonuçlar alınmış ve en yüksek aşı başarısı biberin biber anacı üzerine aşılандığı uygulamalardan elde edilmiştir. Benzer şekilde aşı yöntemleri aşılamaada başarı üzerine etkili olmuş ve en yüksek başarı yarma aşı uygulamasında elde edilmiştir.

**Çizelge 4.1. Aşı Başarı Oranları**

Anacın Adı	Çeşidin Adı	Aşı Yöntemi	Aşılana Bitki Sayısı	Tutan Bitki Sayısı	Aşı Tutma Oranı (%)
Biber	Kandil	Yarma	40	40	100.0
Biber	Kandil	Kakma	40	37	92.5
Biber	Kandil	Koltuk	40	37	92.5
Biber	Acı Sivri	Yarma	40	37	92.5
Biber	Acı Sivri	Kakma	40	40	100.0
Biber	Acı Sivri	Koltuk	40	30	75.0
Patlıcan	Kandil	Yarma	40	2	5.0
Patlıcan	Kandil	Kakma	40	16	40.0
Patlıcan	Kandil	Koltuk	40	28	70.0
Patlıcan	Acı Sivri	Yarma	40	13	32.5
Patlıcan	Acı Sivri	Kakma	40	24	60.0
Patlıcan	Acı Sivri	Koltuk	40	33	82.5
Domates	Kandil	Yarma	40	7	17.5
Domates	Kandil	Kakma	40	7	17.5
Domates	Kandil	Koltuk	40	7	17.5
Domates	Acı Sivri	Yarma	40	17	42.5
Domates	Acı Sivri	Kakma	40	10	25.0
Domates	Acı Sivri	Koltuk	40	8	20.0

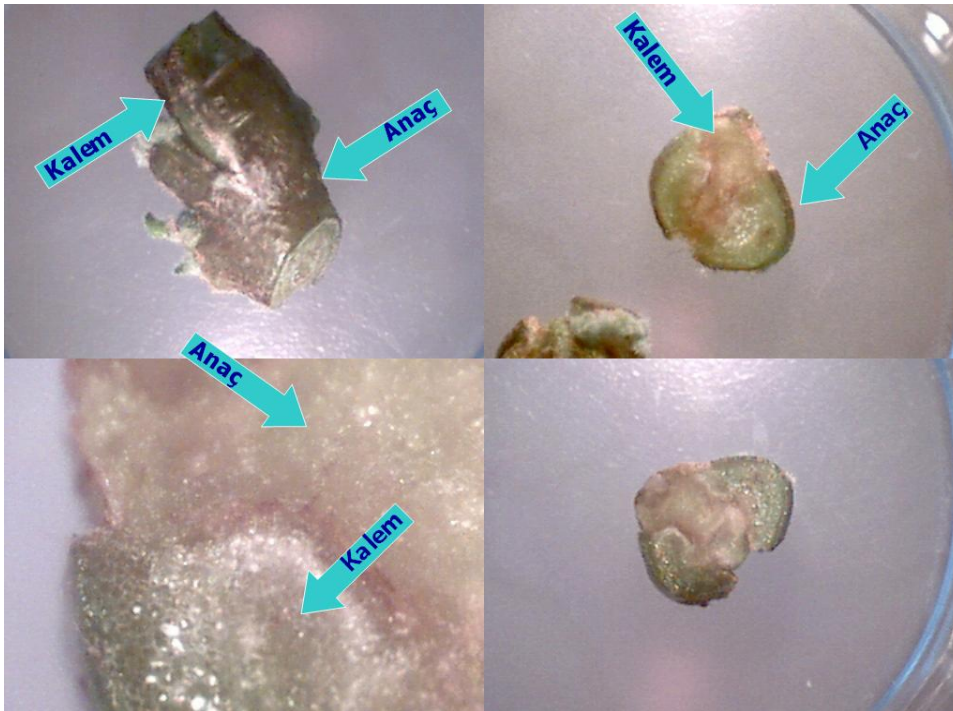
Denemede patlıcan ve domates anaçları üzerine yapılan aşılamaalarda düşük düzeyde ve muamelelere göre değişen oranlarda aşı başarısı elde edilmiştir. Ancak, gelişmenin ileri dönemlerinde bu anaçlar üzerine aşılana bitkilerde gelişme kaydedilememiş ve dolayısıyla üretimde kullanılabilcek anlamda aşıllı bitkiler elde edilememiştir. Sonuç olarak domates (Beaufort) ve patlıcan (AGR-703) anaçlarının bibere anaç olarak kullanılması mümkün değildir. Ayrıca bu durumda aşı yöntemlerinin etkisinden de söz edilemez.

Domates (Beaufort) ve patlıcan (AGR-703) anaçları üzerine aşılana Kandil ve Acı Sivri biberler başlangıçta canlılıklarını devam ettirirken, aşılamaadan kısa bir süre sonra büyüme ve gelişmeleri tamamen durmuştur. Aşı bölgesinde kallus oluşumu gözlenmesine rağmen kalemin gelişmeme durumunu araştırmak amacıyla aşı bölgesinden alınan enine ve boyuna mikroskopik kesitlerde aşı bölgesinde anaç ve kaleme ait dokuların birbirine temas

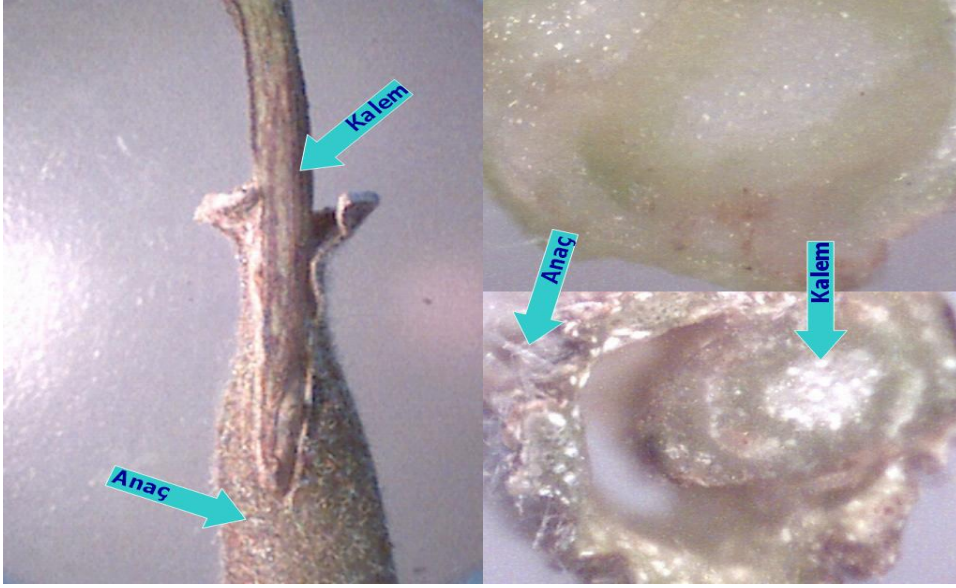
ettikleri bölgelerde kararmalar tesbit edilmiştir. Bir hafta sonraki kesitlerde bu kararmanın koyulaştığı ve yaygınlaştığı görülmüştür (Şekil 4.1, Şekil 4.2).

Domates ve patlıcan anaçları üzerine aşılanan biberlerde başarı sağlanamaması tür farklılığı ve buna bağlı olarak da anaçla kalem arasındaki vasküler bağlantının düzenli olmamasından kaynaklandığı düşüncesi önem kazanmaktadır.

Domates ve patlıcan anaçları üzerine biberi aşıl原因 Wu and Lin (1998), biberin patlıcan ve domates anaçları üzerine aşılandığında başarı oranının çok düşük olduğunu belirtmektedirler.

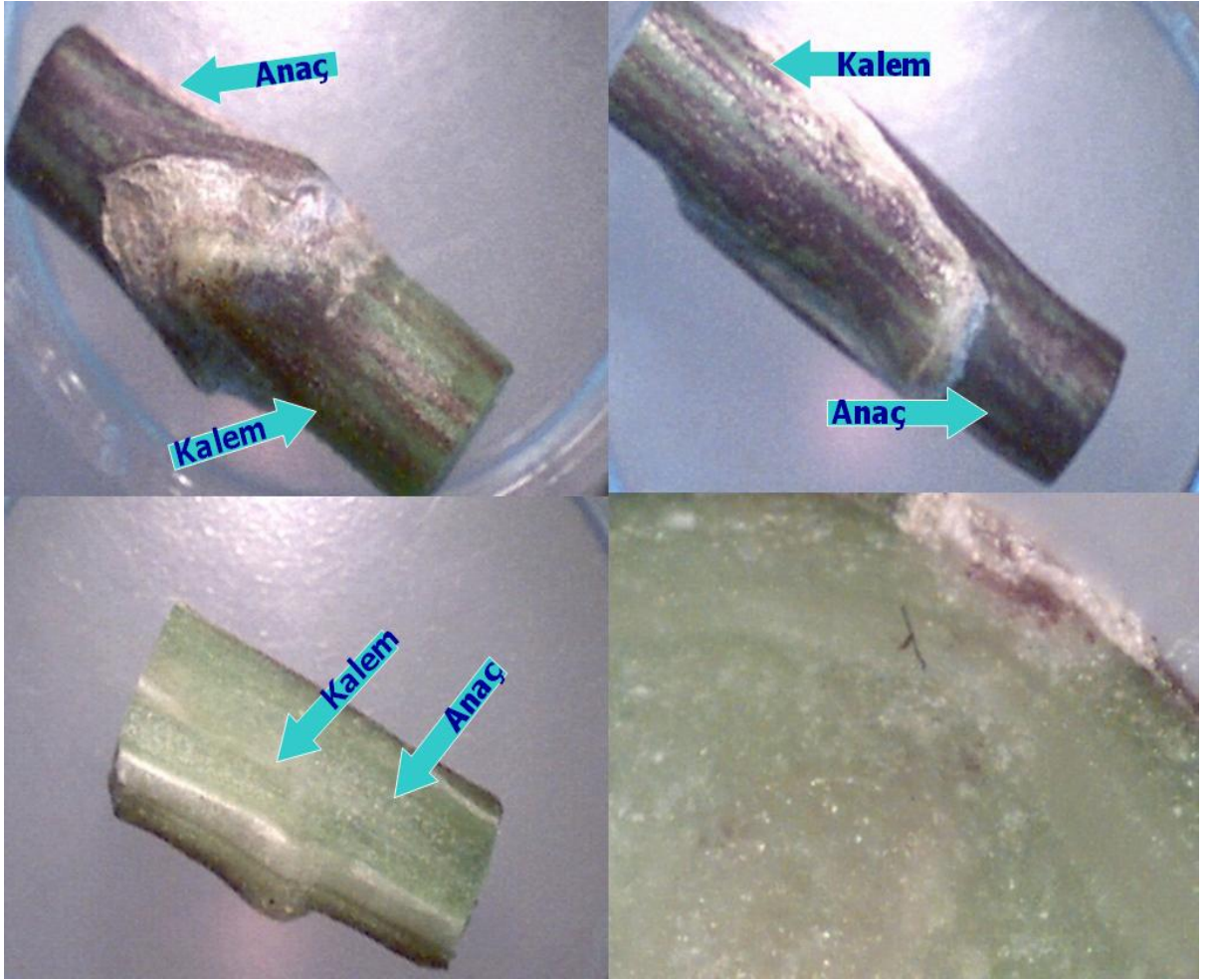


**Şekil 4.1.** AGR-703 Patlıcan anaç üzerine Kandil ve Acı Sivri biber çeşitlerinin aşılandığı uygulamalarda aşı bölgesi kesitlerinde aşı uyumsuzluğunun görünümü



**Şekil 4.2.** Beaufort domates anacı üzerine Kandil ve Acı Sivri biber çeşitlerinin aşılandığı uygulamalarda aşı bölgesi kesitlerinde aşı uyumsuzluğunun görünümü

Snooker F1 biber anacı üzerine Kandil ve Acı Sivri biber çeşitlerinin aşılandığı uygulamalarda aşılı bitkilerin gelişmelerinde herhangi bir olumsuzluk gözlenmemiş ve aşı bölgesinden alınan kesitlerde ve mikroskopik incelemelerde anaç ile kalemin aşı bölgesinde düzenli bir birleşme ve vasküler bağlantı oluşturdukları belirlenmiştir (Şekil 4.3).



**Şekil 4.3.** Snooker F1 Biber anacı üzerine Kandil ve Acı Sivri biber çeşitlerinin aşılandığı uygulamalarda aşı uyuşmasının aşı bölgesi kesitlerinden görünümü

Snooker F1 biber anacı üzerine Kandil dolmalık ve Acı Sivri çeşitlerinin aşılandığı uygulamalarda bitkiler büyüme ve gelişmelerini devam ettirmiş, fide saksılarında 7-8 gerçek yapraklı büyüklüğe ulaşan fideler seraya dikilmişlerdir. Serada bitkilerin büyüme ve gelişmeleri takip edilmiştir. Sera denemelerinde aşılı bitkilerde hasat döneminin ortasından itibaren aşı bölgesinde anormallikler gözlemlenmiş ve devamında da bitkilerde kurumalar görülmeye başlanmıştır (Şekil 4.4, 4.5, 4.6). Bu durum hasat periyodunun son dönemlerinde daha yoğun olarak gözlemlenmiş ve bitkilerde değişen oranlarda ölümler meydana gelmiştir. Kandil biber çeşidinin aşılandığı muamelelerde ise bu kayıplar daha düşük oranlarda gerçekleşmiştir. Çizelge 4.2'de hasat döneminin sonuna doğru

uygulamalara göre meydana gelen kayıplar oransal olarak görülmektedir. İleri aşı uyuşmazlığı olarak da adlandırılabilir bu bozuluklar her ne kadar Acı Sivri çeşidinde daha fazla görülse de aslında aşılama anaç ve kalemin aşı kesitlerinin birbirine denk gelmemesi ve dolayısıyla da aşılama gerekli dikkatin sağlanamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu anlamda gerçekleşen kayıplar düşük oranlarda olsa da aşılama döneminde anaç ve kalemin gövde kalınlıklarının eşit olması ve maksimum dikkatin sağlanması durumunda bu tip olumsuzlukların ortadan kalkabileceği düşünülmektedir.

**Çizelge 4.2.** Aşılı Bitkilerde İleri Dönemde Oluşan Ölüm Oranları (%)

Kalem Çeşitler			
	Yarma aşı	Kakma aşı	Koltuk aşı
Acı Sivri	0	7,8	12,2
Kandil	3,3	7,8	17,4



**Şekil 4.4.** Serada İleri Dönemde Solgunluk Gösteren Aşılı Bitkiler



Şekil 4.5. İleri aşı uyumsuzluğunun bitkilerde oluşturduğu gelişme farklılıkları



Şekil 4.6. İleri aşı uyumsuzluğu görülen bitkilerde aşı bölgesinde meydana gelen anormallikler

## 4.2. Gövde Çapı

Denemede aşılı ve aşısız bitkilerin aşı bölgelerinin üst kısmında gövde çapı ölçümleri yapılmıştır. Çeşitlere ve aşı yöntemlerine göre ölçülen gövde çapları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Denemede en yüksek gövde çapı 17,70 mm ile Kandil biber çeşidinde ve kakma aşılama yönteminden elde edilmiştir. Aşılama yöntemleri arasında en yüksek gövde çapı 16,72 mm ile yarma aşı yönteminden elde edilmiştir.

Acı Sivri çeşidinde aşı yöntemleri ile aşısız uygulamalar arasında gövde çaplarında önemli bir fark bulunamamıştır. Kandil çeşidinde kakma ve yarma aşı uygulamaları arasında fark bulunmazken, koltuk aşı ile aşısız uygulamalar arasında da fark önemsiz çıkmıştır. Ancak kakma aşı ve yarma aşı uygulamalarında gövde çapı koltuk aşı ve aşısız uygulamalara göre daha yüksek bulunmuş ve aradaki fark 0.01 seviyesinde önemli çıkmıştır.

**Çizelge 4.3.** Çeşitlere ve Aşılama Yöntemlerine Göre Gövde Çapları (mm)

Kalem Çeşitler	Aşı Yöntemleri			Aşısız
	Yarma aşı	Kakma aşı	Koltuk aşı	
Acı Sivri	15,80	15,12	14,64	15,57
Kandil	17,64 <b>a</b>	17,70 <b>a</b>	15,64 <b>b</b>	15,86 <b>b</b>
Ortalama	16,72	16,41	15,14	15,72

LSD Acı Sivri: 2,24<sup>0.D</sup>; Kandil: 1,16<sup>\*\*</sup>

## 4.3. İlk Çiçeklenmeye Kadar Geçen Süre

Denemede ilk çiçeklenmeye kadar geçen süreler incelendiğinde Acı Sivri biber çeşidinin kullanıldığı uygulamalarda aşısız bitkiler ile yarma ve kakma aşılamanın kullanıldığı muameleler arasında 2-4 günlük bir fark aşısız uygulama lehine gerçekleşirken, Kandil biber çeşidinin kullanıldığı uygulamalarda yarma ve kakma aşı

yöntemlerinde aşısız muamelelere göre 5-9 günlük erken çiçeklenme tespit edilmiştir. Kaleme ve aşı yöntemlerine göre ilk çiçeklenmeye kadar geçen süreler Çizelge 4.4.' de verilmiştir.

**Çizelge 4.4.** İlk Çiçeklenmeye Kadar Geçen Süre (Gün)

Kalem Çeşitler	Aşı Yöntemleri			Aşısız
	Yarma aşı	Kakma aşı	Koltuk aşı	
Acı Sivri	101	99	115	97
Kandil	95	99	115	114
Ortalama	98	99	115	106

İlk çiçeklenmeye kadar geçen süre bakımından aşı yöntemleri arasında fark bulunmuştur. Yarma ve kakma aşı yöntemleri arasında ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre bakımından bir farklılık ortaya çıkmazken, koltuk aşılamanın yapıldığı muamelelerde bitkiler daha geç çiçeklenmiştir. Koltuk aşı yönteminde kullanılan kalemlerin diğer aşılama yöntemlerinde kullanılan kalemlerden daha küçük olması ve anaç üzerinde kalemin gelişmesinin daha geç başlaması nedeniyle bu farklılık ortaya çıkmıştır. Yarma ve Kakma aşı yöntemleri esas alındığında aşılı bitkilerin aşısız bitkilere göre daha erken çiçeklendikleri görülmektedir. Ancak Rahman et al. (2002), aşılı bitkilerde ilk çiçeklenmeye kadar geçen sürenin aşısız bitkilerden daha uzun olduğunu belirtmektedirler. Bu durum sadece koltuk aşı uygulamasında ve Acı Sivri biber çeşidinde benzer çıkmıştır.

#### 4.4. İlk Hasada Kadar Geçen Süre

İlk çiçeklenmeye kadar geçen sürelerle paralel olarak ilk hasat yarma aşı uygulanan parsellerde yapılmıştır. Yarma aşısını kakma aşı uygulaması takip ederken, aşısız uygulamalarda hasat koltuk aşılamanın yapıldığı uygulamalardan daha önce başlamıştır. Uygulamalara göre ilk hasada kadar geçen süreler Çizelge 4.5'te verilmiştir. Yarma ve kakma aşılamanın ilk hasada kadar geçen süreleri kısaltmış olmasına rağmen koltuk aşılama hasat zamanının gecikmesi aşı uygulanmasından kaynaklanmaktadır. Koltuk aşılama

kullanılan kalemler daha küçük alındıklarından bu durum çiçeklenme ve dolayısıyla hasadın başlamasını geciktirmiştir.

**Çizelge 4.5.** İlk Hasada Kadar Geçen Süre (Gün)

Kalem Çeşitler	Aşı Yöntemleri			Aşısız
	Yarma aşısı	Kakma aşısı	Koltuk aşısı	
Acı Sivri	124	125	144	124
Kandil	124	124	144	144
Ortalama	124	125	144	134

Denemede Acı Sivri biber çeşidinde ilk hasada kadar geçen süre bakımından aşısız bitkiler ile Yarma ve Kakma aşısı uygulamaları arasında fark bulunmamıştır. Bu durum Rahman et al. (2002)'nin sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

#### 4.5. Erkenci Verim

Denemede meyve sayısı bakımından Acı Sivri biber çeşidinde en yüksek erkenci verim yarma aşısı uygulamasında (16,97 adet/bitki), Kandil çeşidinde ise aşısız uygulamada (6,2 adet/ bitki) elde edilmiştir. Aşısı yöntemleri arasında yarma aşısı uygulaması 10,34 adet/bitki ile en iyi sonucu vermiştir. Bunu aşısız bitkiler takip etmektedir (Çizelge 4.6).

**Çizelge 4.6.** Sayı Olarak Erkenci Verim (adet/bitki)

Kalem Çeşitler	Aşı Yöntemleri			Aşısız
	Yarma aşısı	Kakma aşısı	Koltuk aşısı	
Acı Sivri	16,97	8,80	8,01	11,63
Kandil	3,70	4,54	5,03	6,20
Ortalama	10,34	6,67	6,52	8,92

Denemede ağırlık olarak erkenci verim incelendiğinde en yüksek verimin Acı sivri çeşidinde yarma aşısı uygulamasında (0,42 kg/parşel), Kandil çeşidinde ise aşısız bitkilerde (0,79 kg/parşel) elde edildiği görülmektedir. Aşısı yöntemleri arasında ise en yüksek verim aşısız uygulamalardan elde edilirken, bunu yarma aşısı uygulanan bitkiler takip etmiştir (Çizelge 4.7).

**Çizelge 4.7.** Erkenci Verim (kg/parşel)

Kalem Çeşitler	Aşısı Yöntemleri			Aşısız
	Yarma aşısı	Kakma aşısı	Koltuk aşısı	
Acı Sivri	0,42 a	0,26 ab	0,18 b	0,39 ab
Kandil	0,53	0,55	0,59	0,79
Ortalama	0,48	0,41	0,39	0,59

LSD Acı Sivri : 0,21<sup>\*</sup> ; Kandil : 0,34<sup>0.D.</sup>

Denemede erkenci verim bakımından Acı Sivri çeşidinde aşısız uygulamalar ile yarma ve kakma aşısı uygulamaları arasında fark önemli çıkmamıştır. Koltuk aşısı uygulamasında ise erkenci verim diğer uygulamalara göre daha düşük çıkmış ve aralarındaki fark 0,05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kandil çeşidinde ise aşısı uygulamaları ve kontrol bitkileri arasında erkenci verimde önemli bir fark elde edilememiştir.

Denemede koltuk aşısı uygulamasının yarma ve kakma aşısı uygulamalarına göre daha düşük erkenci verim vermesi aşısı tekniğinden kaynaklanmaktadır. Denemede anaç bitkilerin, üzerine aşıl原因 çeşitlerin erkenci verimlerine olumlu bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Bu durum aslında ilk çiçeklenmeye ve ilk hasada kadar geçen süreler bakımından da benzerlik göstermektedir. Buna bağılı olarak Snooker F<sub>1</sub> anacının erkencilik özelliğinin olmadığı dikkat çekmektedir. Literatürde de bu anacın erkencilik özelliğii ile ilgili herhangi bir veriye rastlanmamıştır.

#### 4.6. Toplam Verim

Denemede meyve sayısı olarak pazarlanabilir toplam verim incelendiğinde en yüksek sayıda meyvenin Acı Sivri çeşidinde sırasıyla aşısız ve yarma aşı uygulamalarından 290,70 adet/bitki ve 257,20 adet/bitki; Kandil çeşidinde ise sırasıyla kakma aşı ve yarma aşı uygulamalarından 91,49 adet/bitki ve 79,67 adet/bitki olarak elde edilmiştir. Aşı yöntemleri incelendiğinde ise en yüksek meyve sayısının aşısız uygulamalardan elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.8) .

**Çizelge 4.8.** Sayı Olarak Toplam Verim (adet/bitki)

Kalem Çeşitler	Aşı Yöntemleri			Aşısız
	Yarma aşı	Kakma aşı	Koltuk aşı	
Acı Sivri	257,20	235,10	240,65	290,70
Kandil	79,67	91,49	66,63	78,67
Ortalama	165,94	163,29	153,64	184,69

Ağırlık olarak pazarlanabilir toplam verim incelendiğinde en yüksek verimin Acı Sivri çeşidinde sırasıyla yarma aşı ve aşısız uygulamalardan 16,50 kg/parsel ve 14,88 kg/parsel; Kandil çeşidinde ise kakma aşı ve yarma aşı uygulamalarından sırasıyla 23,78 kg/parsel ve 22,86 kg/parsel olarak elde edilmiştir. Aşı yöntemlerinin toplam pazarlanabilir verim üzerine etkisi incelendiğinde en yüksek verimin yarma aşı uygulamasından elde edildiği ve yarma aşı ve kakma aşı uygulaması ile aşısız uygulamalar arasında farkın önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 4.9)

**Çizelge 4.9.** Toplam Verim (Parsel/gram)

Kalem Çeşitler	Aşı Yöntemleri			Aşısız
	Yarma aşı	Kakma aşı	Koltuk aşı	
Acı Sivri	16,50	13,38	12,42	14,88
Kandil	22,86 <b>a</b>	23,78 <b>a</b>	17,79 <b>b</b>	20,21 <b>ab</b>
Ortalama	19,68 a	18,58 a	15,11 b	17,55 a

LSD Acı Sivri : 6,75<sup>0.D.</sup> ; Kandil : 3,75\*

Pazarlanabilir toplam verim bakımından Acı Sivri çeşidinde aşı uygulamaları arasında önemli bir fark elde edilmemiştir. Kandil çeşidinde ise yarma aşı ve kakma aşı ile aşısız kontrol bitkileri arasında istatistiki anlamda bir fark elde edilemezken koltuk aşı uygulaması diğer aşı uygulamalarına göre verimin düşmesine neden olmuştur. Verimdeki bu farklılık aynı zamanda 0,05 düzeyinde de önemli bulunmuştur.

Aşılı ve aşısız uygulamalar arasında verim bakımından bir farklılığın elde edilememesi denemede kullanılan anacın büyüme ve gelişmeye ve dolayısıyla verim üzerine önemli bir etkisinin olmamasından kaynaklanmaktadır. Black (2002), Ros et al. (2004), Rahman et al. (2002) ve Rashid et al. (2001) domates, biber ve patlıcanda yaptıkları çalışmalarda aşılı bitkilerin aşısız bitkilere göre daha yüksek verim verdiklerini belirtmektedirler. Oka et al. (2004) biberde; Marsic and Osvold (2004) ise domateste aşılı bitkiler ile aşısız bitkiler arasında verim bakımından önemli bir farkın olmadığı veya bu farkın aşısız bitkiler lehine olduğunu belirtmeleri deneme sonuçları ile uyusmaktadır. Toprak kökenli patojenler ile bulaşık olmayan alanlarda aşılı biberlerde verimin anaçlardan olumlu yönde etkilenmediğini belirten araştırmacılar, bulaşık topraklarda ise aşılı bitkilerde verimin önemli ölçüde arttığını ifade etmektedirler. Bizim çalışmamızda da bitkilerin yetiştirildiği serada hastalık etmenlerine rastlanmamıştır. Aşılı ve aşısız bitkiler arasında farkın önemli çıkmamasının bu durumdan kaynaklandığı düşünülmektedir. Aşı yöntemleri arasında koltuk aşının diğer aşı yöntemlerine ve aşısız uygulamalara göre pazarlanabilir verimde en düşük değerleri vermesi koltuk aşının bibere uygun bir aşılama yöntemi olmaması ile açıklanabilir.

#### 4.7. Ortalama Meyve Ağırlığı

Denemede ortalama meyve ağırlıkları incelendiğinde Acı sivri çeşidinde 3,98 – 5,36 gr; Kandil çeşidinde ise 20,63 gr ile 21,19 gr arasında değiştiği görülmektedir. (Çizelge 4.10).

**Çizelge 4.10.** Ortalama Meyve Ağırlığı (gr)

Kalem Çeşitler	Aşı Yöntemleri			Aşısız
	Yarma aşısı	Kakma aşısı	Koltuk aşısı	
Acı Sivri	5,36	4,75	3,98	4,52
Kandil	21,19	20,63	20,99	20,90
Ortalama	13,28	12,69	12,49	12,71

#### 4.8. Hasat Periyodu

Deneme hasat periyodu açısından incelendiğinde; Acı Sivri biber çeşidinde yarma ve kakma aşısı uygulamaları ile aşısız uygulama arasında hasat periyodu açısından bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir. Kandil biber çeşidinde ise yarma ve kakma aşısı uygulamalarının aşısız uygulamalara göre 20 gün daha uzun hasat periyoduna sahip oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

**Çizelge 4.11.** Hasat Periyodu (Gün)

Kalem Çeşitler	Aşı Yöntemleri			Aşısız
	Yarma aşısı	Kakma aşısı	Koltuk aşısı	
Acı Sivri	110	110	85	110
Kandil	110	110	85	90
Ortalama	110	110	85	100

Uygulanan aşılama yöntemleri hasat periyodu bakımından incelendiğinde ise koltuk aşılama yönteminin diğer aşılama yöntemleri olan yarma ve kakma aşı yöntemlerine göre çok daha kısa hasat periyodu süresine sahip olduğu görölmektedir.

## 5. SONUÇ

Biberde bazı ticari çeşitlerin domates, patlıcan ve biber anaçları üzerine aşılандığı ve değişik aşılama yöntemlerinin kullanıldığı bu çalışmada aşı yöntemlerine ve anaçlara göre değişmekle beraber olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Kandil ve Acı Sivri biber çeşitlerinin patlıcan (AGR-703) ve domates (Beaufort) anaçları üzerine aşılандığında aşı uyumsuzluğu ortaya çıkmıştır. Bu iki türün biber bitkileri ile aşı bölgelerinde vasküler bağlantının oluşmaması nedeniyle bitkiler aşı bakım ünitelerinden çıkarıldıktan kısa bir süre sonra kurumuşlardır. Denemede yarma, kakma ve koltuk aşı uygulamalarının her üçünde de aynı sonuçlar elde edilmiş ve tek bir aşı bitki bile elde edilememiştir. Bu durum kanaatimizce tür farklılığının neden olduğu doku uyumsuzluğundan kaynaklanmaktadır. Bununla beraber biber anacı üzerine yapılan aşılamalarda %100'e varan oranlarda başarı elde edilmiştir. Aşı bölgelerinden alınan mikroskopik kesitlerde de aşı yöntemlerine ve özelliklede aşılama gösterilen dikkate bağlı olarak değişmekle beraber oldukça düzenli bir vasküler bağlantı gözlenmiştir.

Denemede kullanılan aşı yöntemlerinden koltuk aşısı uygulama zorluğu, kayıpların yüksek olması, aşı sonrası kalemin gelişmesinin gecikmesi ve bunlara bağlı olarak verimin ve erkenciliğin olumsuz yönde etkilenmesi nedeniyle başarılı bulunmamıştır. Yarma ve kakma aşı yöntemlerinden başarılı ve birbirine yakın sonuçlar elde edilmiş olmasına rağmen kakma aşının uygulanışında zorluklarla karşılaşmıştır. Bu nedenle performansları bakımından aralarında bir fark olmamakla beraber bu çalışma sonunda yarma aşının daha doğru olacağı sonucuna varılmıştır. Ancak projede kullanılmayan ve sebze fidelerinin aşılmasında kullanılabilen tüp aşı ve yatay eğimli (slant cut) aşı yöntemleri ile karşılaştırılması daha doğru sonuçlar verecektir.

Sera denemelerinde Snooker F1 biber anacı üzerine aşı ticari biber çeşitleri üzerinde yapılan gözlemlerde ilk çiçeklenme ve ilk hasada kadar geçen zaman bakımından aşı bitkileri ile kontrol bitkileri arasında önemli bir fark görülmemiştir. Bu durum bitkilerin erkenci verimlerinde de aynı sonucu vermiştir. Aşı bitkilerde erkenciliğin

oluşmaması ve erkenci verimin farklı olmaması anacın erkenci bir çeşit olmamasından kaynaklanmaktadır. Nitekim literatürde de bu anacın erkencilik veya erkenci verim üzerine olumlu etkisi ile ilgili herhangi bir veriye rastlanmamaktadır. Bu durum biberde aşılı bitkilerin erkencilik sağlamadığı anlamına gelmemektedir. Bu konuda kesin bir yargıya varabilmek için erkencilik özelliğine sahip anaçların denenmesi gerekmektedir. Bu sonuçlar sadece Snooker F1 anacı için geçerlidir.

Sera denemelerinde hasat periyodunun ikinci yarısından itibaren bitkilerde az sayıda da olsa kurumalar meydana gelmiştir. Kuruma belirtisi gösteren bitkiler üzerinde yapılan incelemelerde herhangi bir patojen zararına rastlanmamıştır. Ancak aşı bölgesinde yapılan mikroskopik incelemelerde anaç ve kalemin kaynaşma noktalarında kıvrılmalar olduğu görülmüştür. Kanaatimizce bu durum aşılama esnasında anaç ve kalemin aşı bölgelerinin birbirine tam oturtulmaması veya anaçla kalemin aynı kalınlıkta olmamasından kaynaklanmaktadır. Zira yapılışı nispeten daha kolay ve hata payı minimum olan yarma aşı ile aşılınmış bitkilerde bu kayıplar diğer aşı yöntemlerine göre daha düşük düzeyde gerçekleşmiş, hatta bazı parsellerde kayıplar gerçekleşmemiştir.

Denemede aşılı bitkiler ile kontrol bitkileri arasında toplam verim bakımından önemli bir fark elde edilmemiştir. Bu durum Snooker F1 anacının kuvvetli gelişen ve üzerine aşılana çeşitlere bu özelliği aktarabilecek bir özellikte olmaması ile alakalıdır. Literatürde de bu anaçla ilgili benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir. Ancak, denemeden elde edilen sonuçlardan hareket ederek biberde aşılı fide kullanmanın verim üzerine olumlu etkisi yoktur şeklinde bir genel kaniya varmak doğru olmayacaktır. Bunun için kuvvetli gelişen anaçların da mutlaka denenmesi gerekir. Denemede aşı yöntemlerine bağlı olarak toplam verimde önemli farklılıklar elde edilmiştir. Yarma ve kakma aşı uygulanan bitkiler verim bakımından koltuk aşı uygulanan bitkilere göre daha yüksek verim vermişler ve bu fark istatistiksel olarak ta önemli bulunmuştur. Bu durum koltuk aşının kendi durumundan kaynaklanmaktadır. Denemede yukarıda belirtilen diğer olumsuzluklar yanında koltuk aşı yöntemi bitkilerin verimlerinde de olumsuz sonuçlara neden olmuştur.

Sebzelerde aşılı fide kullanmanın en önemli nedenleri arasında toprak kökenli patojenler ile bor fazlalığı, tuzluluk, düşük sıcaklık gibi çevresel stres faktörlerinin olumsuz etkileri yer almaktadır. Yürütülen çalışmada sera denemeleri sözü edilen biyotik ve abiyotik stres faktörlerinden arı bir ortamda yürütülmüştür. Bu nedenle biberde aşılı bitkilerin ve denemede kullanılan biber anacının söz konusu faktörlere karşı nasıl bir tepki vereceği konusunda herhangi bir hüküm ileri sürülememektedir. Ancak literatürde Snooker F1'in toprak kökenli patojenlere ve nematotlara dayanıklı olduğu belirtilmektedir.

Tokat'ta laboratuvar ve sera koşullarında yürütülen bu çalışmadan elde edilen sonuçlar dikkate alındığında biberde aşılı fide elde edilmesi ile ilgili yeni araştırmaların yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Sunulan bu çalışmanın sonuçlarından hareketle;

-Literatürde cucurbitler ile domates ve patlıcanda kullanıldığı belirtilen tüp aşısı ve yatay eğimli (slant cut) aşısı yöntemlerinin biberde denenmesi,

-Snooker F1 dışında biber anaçlarının geliştirilmesi ve var olanların karşılaştırılması olarak biberde aşılı fide üretim denemelerine alınması,

-Aşılı biber fidelerinin sera ve tarla şartlarında ayrı ayrı denenmesi ve

-Biber anaçlarının mümkün olduğunca fazla sayıda ticari çeşitle aşılarak performanslarının ortaya koyulması kanaatimizce biberde aşılı fide alanında yürütülmüş araştırmaların eksikliklerini tamamlayacaktır.

## 6. KAYNAKLAR

- ABDELMAGEED, 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.
- AHN, S. J., IM, Y. J., CHUNG, G. C., CHO, B. H., SUH, S. R., 1999.** Physiological Responses of Grafted Cucumber Leaves and Rootstock Roots Affected by Low Temperature. *Scientia Horticulturae*. 81:397 – 408.
- ANONYMOUS, 2005.** FAO Agricultural Statistics. FAO Web page.
- BILES, C. L., MARTINY, R. D., WILSON, H. D., 1989.** Isoenzymes and General Proteins From Various Watermelon Cultivars and Tissue Types. *Hort Science*. 24:810 – 812.
- BLACK, L. L., 2002a.** Year- Round Vegetable Production Systems. Effects of Chilli Pepper Rootstocks on the Performance of Sweet Pepper Entirees During the Hot-Wet Season. AVRDC Progress Report 2002. P.59-60.
- BLACK, L. L., 2002b.** Year- Round Vegetable Production Systems. Effects of Grafting and Shelters on Sweet Peppers Grown in the Hot-Wet Season. AVRDC Progress Report 2002. P.61.
- BLACK, L. L., 2002c.** Year- Round Vegetable Production Systems. Hybrid Tomato Lines for Grafting. AVRDC Progress Report 2002. P.58.
- BLACK, L. L., WU, D. L., WANG, J. F., KALB, T., ABBASS, D., CHEN, J. H., 2003.** Grafting Tomatoes for Production in the Hot-Wet Season. AVRDC International Cooperators' Guide. 03-551
- BLETSOS, F., THANASSOULOPOULOS, C., ROUPAKIAS, D. 2003.** Effect of Grafting on Growth, Yield and *Verticillium* Wilt of Eggplant. *Hortscience*, 38(2):183-186

- BOROCHOV, N. H., BOROCHOV, A., 1991.** Response of Melon Plants to Salt: I. Growth, Morphology and Root Membrane Properties. *J. Plant Physiol.* 139 : 100 – 105.
- 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).
- CHETELAT, R.T., PETERSON, J., 2003.** Improved Maintenance of the Tomato-Like *Solanum* Spp. By Grafting. *TGC.* V. 53.
- CHUNG, H. D., CHOI, Y. J., 2002.** Enhancement of Salt Tolerance of Pepper Plants (*Capsicum annuum*) By Grafting. *Korean Society for Horticultural Science Journal.* 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 (race J<sub>3</sub>) in Different Tomato Cultivars. *J. Korean Soc. Hort. Sci.* 38:4, 324 -332.
- CHUNG, H., YOUN, S., CHOI, Y. 1997.** Effects of Rootstocks on Yield, Quality and Components of Tomato Fruits. *J. Korean Soc. Hort. Sci.* 38:6, 603 -607.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, O., GÜRBÜZ, F., 1983.** İstatistiki Metotlar I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 861. Ders Kitabı: 229. Ankara.
- EDELSTAIN, M. 2004.** Grafting Vegetable – Crop Plants: Pros and Cons. *Acta Horticulturae,* 659:235-238.
- IOANNOU, N., 2001.** Integrating Soil Solarization With Grafting on Resistant Rootstocks for Management of Soil – Borne Pathogens of Eggplant. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnonology,* V. 76 No. 4, 396 – 401 (6).
- KANG, X., MIYAJIMA, I. 1997 a.** Fruit Quality of Grafted Tomato Plants Under Sand Culture. *Science Bulletin of the Faculty of Agriculture, Kyushu University,*52 :1-4

- KANG, X., MIYAJIMA, I. 1997 b.** Growth and Yield of Grafted Tomato Plants Under Sand Culture. Science Bulletin of the Faculty of Agriculture, Kyushu University, 52 : 5-9
- KURATA. K., 1994.** Cultivation of Grafted Vegetables. II. Development of Grafting Robots in Japan. Hort Science, 29: 240-244
- LEE, J.M. 1994.** Cultivation of Grafted Vegetables. I. Current Status Grafting Methods and Benefits. Hortscience, 29(4):235-239
- LEONARDO ROJAS, P., FERNANDO RIVERAS, B. 2001.** Effect of Grafting Methods and Seedling Age on Survival and Development of Grafted Plants in Melon (*Cucumis melo*). Agricultura Tecnica, 61:3, 262-274
- MARSIC, N. K., OSVALD, J., 2004.** The Influence of Grafting on Yield of Two Tomato Cultivars (*Lycopersicon esculentum Mill.*) Grown in a Plastic House. Acta Agriculturae Slovenica. 83: 243 – 249.
- MORRA, L., CORREALE, A., BILOTTO, M., RESTAINO, F. 1997.** Evaluation of Three Rootstocks for Greenhouse Tomatoes. Culture Protette 26(6): 69-73.
- ODA, M., NAGATA, M., TSUJI, K., SASAKI, H., 1996.** Effects of Scarlet Eggplant Rootstock 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 *Meloidogyne javanica* and *M. incognita*. Journal of Nematology 36 (2:137-141).
- PEREZ, J. A. L., STRANGE, M. L., KALOSHIAN, I., PLOEG, A.T., 2006.** Differential Response of Mi. gene- Resistant Tomato rootstock to Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne incognita*) Journal of Crop Protection 25:382-388.
- PICCHIONI, G. A., MIYAMOTO, S., STOREY, J. B., 1990.** Salt Effects on Growth and Ion Uptake of Pistachio Rootstock Seedlings. J. Amer. Soc.Hort. Sci. 115: 647 – 653.

- RAHMAN, M. A., RASHID, M. A., HOSSAIN, M. M., SALAM, M. A., MASUM, A.S.M.H., 2002.** Grafting Compatibility of Cultivated Eggplant Varieties Wet Wild Solanum Species. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 5 (7): 755-757
- RASHID, M. A., RAHMAN, A., HOSSAIN, M. M., YASMIN, L., RASHID, M. H., JASMINE, H. S., ALAM, S., BASHET, A., MILLER, S., BLACK, L., WANG, J.F., 2001.** Evaluation of Grafted Eggplant and Tomato Plants to Bacterial Wilt at Bari Farm and in Farmer Fields. *IPS CRSP. Eight annual report.* 77 – 78.
- RIVERO, R. M., RUIZ, J. M., ROMERO, L., 2003.** Role of Grafting in Horticultural Plants Under Stress Conditions. *Food, Agriculture and Environment.* 1:70 – 74.
- ROMANO, D., PARATORE, A. 2001.** Effects of Grafting on Tomato and Eggplant. *Acta Horticulturae*, 559:149-153.
- ROS, C., GUERRERO, M. M., MARTINEZ, M. A., BARCELO, N., MARTINEZ, M. C., RODRIGUEZ, I., LACASA, A., GUIRAO, P., BELLO, A., 2004.** Resistant Sweet Pepper Rootstocks Integrated Into the Management of Soilborne Pathogens in Greenhouse, *Acta Horticulturae*, 698.
- RUIZ, J. M., BELAKBIR, A., ROMERO, L., 1996.** Foliar Level of Phosphorus as Its Bioindicators in Cucumis Melon Grafted Plants. A Possible Effect of Rootstock. *J. Plant Physiol.* 149 : 400-404.
- RUIZ, J. M., BELAKBIR, A., CANTARERO, L.I., ROMERO, L., 1997.** Leaf-Macronutrient Content and Yield in Grafted Melon Plants. A Model of Evaluate the Influence of Rootstock Genotype. *Scientia Horticulturae.* 71: 227 – 234.
- SANTOS, H. S., GOTO, R., 2004.** Sweet Pepper Grafting Control Phytophthora Blight Under Protected Cultivation. *Hortic.Bras.* 22:1, 45-49.

- SEVGİCAN, A., 1999.** Örtüaltı Sebzeçiliği (Topraklı Tarım). Cilt :I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:528. İzmir.
- SEVGİCAN, A., TÜZEL, Y., GÜL, A., ELTEZ, R. Z., 2000.** Türkiye’de Örtüaltı Yetiştiriciliği. Türkiye Ziraat Müh. Odası V. Teknik Kongresi. Ankara. Cilt II, 679-707.
- SINGH, P. K., GOPALAKRISHNAN. 1997.** Grafting for Wilt Resistance and Productivity in Brinjal (*Solanum melongena L.*). Horticultural Journal 10:2, 57-64
- TİTİZ, K. S. 2004.** Modern Seracılık: Yatırımcıya Yol Haritası. ANSİAT Antalya.
- TRIONFETTI, NISINI. P., COLLA, G., GRANATI, E., TEMPERINI, O., CRINO. P., SACCARDO, F., 2002.** Rootstock. Resistance to Fusarium Wild and Effecet on Fruit Yield and Quality of Two Muskmelon Cultivars. Scientia Horticulturae, 93 (3:281-288).
- TÜZEL, Y., GÜL, A., DAŞGAN, H.Y., ÖZGÜR, M., ÖZÇELİK, N., BOYACI, H.F., ERSOY,A., 2005.** Örtüaltı Yetiştiriciliğinde Gelişmeler. Türkiye Ziraat Müh. VI. Teknik Kongresi, Ankara.
- TÜZEL, Y., ÖZÇELİK, A., 2004.** Recent Trends and Developments in Protected Cultivation of Turkey. International Workshop on “La Produzione in Serra Dopo L’era Del Bromuro Di Metile”. 189-198. 1-3 Nisan Catania/ ITALY
- WU, M., LIN, M. 1998.** Studies on the Grafting of Solonaceae Fruit Vegetables. J.Chinese Soc. Hort. Sci. 44(2): 160-167.
- YETİŞİR, H., 2001.** Karpuzda Aşılı Fide Kullanımının Bitki Büyümesi, Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri ile Aşı Yerinin Histolojik Açıdan İncelenmesi. Doktora Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Adana, 179 s.
- VURAL, H., EŞİYOK, D., DUMAN, İ. 2000.** Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. 440 s. İzmir.

**ZHAO ,Q., ZHAO, N., ZHANG, L., 1997.** Applied Research on Increasing Resistance to *Verticillium* Wilt of Eggplant (*Verticillium dahliae*) by Grafting. China Vegetables 6, 7-9.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1973 yılında Amasya Gümüşhacıköy’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Gümüşhacıköy’de tamamladı. 1996 yılında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nden mezun oldu.1997 yılında memuriyete başladı, 2002 yılından itibaren Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü’nde görev yapmaktadır.