



**AŞILI PATLICANDA VERİM, KALİTE VE
TOPRAK KÖKENLİ HASTALIKLAR (*Fusarium
oxysporium f. sp. melonis* ve *Verticillium dahlia*)
ÜZERİNE FARKLI ANAÇLARIN ETKİSİ**

EMİNE POLAT

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
Prof. Dr. Naif GEBOLOĞLU**

2021

Her hakkı saklıdır

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AŞILI PATLICANDA VERİM, KALİTE VE TOPRAK KÖKENLİ
HASTALIKLAR (*Fusarium oxysporium f. sp. melonis* ve *Verticillium
dahlia*) ÜZERİNE FARKLI ANAÇLARIN ETKİSİ**

EMİNE POLAT

TOKAT
Ekim- 2021

Her hakkı saklıdır



“AŞILI PATLICANDA VERİM, KALİTE VE TOPRAK KÖKENLİ HASTALIKLAR (*Fusarium oxysporium f. sp. melonis* ve *Verticillium dahlia*) ÜZERİNE FARKLI ANAÇLARIN ETKİSİ” İSİMLİ BU TEZ ÇALIŞMASI TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOMİSYONU TARAFINDAN **2020/92** NUMARALI PROJE İLE DESTEKLENMİŞTİR.

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

EMİNE POLAT

07 EKİM 2021

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AŞILI PATLICANDA VERİM, KALİTE VE TOPRAK KÖKENLİ HASTALIKLAR (*Fusarium oxysporium f. sp. melonis ve Verticillium dahlia*) ÜZERİNE FARKLI ANAÇLARIN ETKİSİ

EMİNE POLAT

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI:
Prof. Dr. Naif GEBOLOĞLU

Patlıcan (*Solanum melongena* L.) yetiştiriciliğinde *Verticillium dahliae* ve *Fusarium oxysporium f. sp. melongenae* gibi toprak kökenli hastalık etmenleri önemli verim kayıplarına neden olmaktadır. Dayanıklı anaçlar üzerine aşılama yapmak bu hastalıkların kontrolünde etkili bir yöntemdir. Aşılama aynı zamanda verim ve kalite artışı da sağlamaktadır. Patlıcan, aşılamanın etkili olduğu sebze türlerinden biridir. Bu çalışmada farklı anaçlar üzerine aşılanmış Anamur RZ F₁ ve A117 F₁ ticari patlıcan çeşitlerinin steril ve kontamine olmuş koşullarda verim ve kalite özellikleri ile *Verticillium* ve *Fusarium* solgunluklarına karşı dayanıklılıkları incelenmiştir. Hawk, Hercules, Hikyaku, Köksal F₁, Boğaç, Conan, KingKong ve Anafor anaçları üzerine aşılanan patlıcanlar aşısız ve kendi üzerine aşıli bitkilerle karşılaştırılmıştır. *V. dahliae* ve *F. oxysporium* ile bulaşık ortamlarda pazarlanabilir meyve sayısı ve pazarlanabilir meyve verimi önemli ölçüde artmıştır. Özellikle KingKong (domates) ve Hawk (*Solanum torvum*) anaçları en yüksek performansı göstermiştir. Steril koşullarda sadece Hawk, KingKong ve Hikyaku anaçlarına aşıli bitkilerde pazarlanabilir verim artarken, diğer anaçlar üzerine aşılanan uygulamalarda verim kontrol bitkilerinden daha düşük çıkmıştır. Steril koşullarda Hawk, KingKong, Boğaç ve Anafor anaçlarına yapılan aşılamalarda ortalama meyve ağırlığında önemli artış olurken, diğer anaçlarda önemli bir artış olmamıştır. Aşılamanın patlıcan meyvelerinin kuru ağırlığı, pH'ı ve titre edilebilir asitliği üzerine etkisi olmazken, suda çözünebilir kuru madde miktarında azalmaya neden olmuştur. Sonuç olarak, patlıcan yetiştiriciliğinde aşılamanın kullanılması *Verticillium* ve *Fusarium* gibi toprak kökenli patojenlere karşı önemli düzeyde koruma sağlamanın yanında verimde de önemli artışlar sağlayacaktır.

2021, 56 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Anaç, *Solanum melongena*, Aşılama, Verim, Kalite

ABSTRACT

MASTER THESIS

EFFECT OF DIFFERENT ROOTSTOCKS ON YIELD, QUALITY AND SOIL BORNE DISEASES (*Fusarium oxysporium* f. sp. *melonis* ve *Verticillium dahlia*) IN GRAFTED EGGPLANT

EMİNE POLAT

TOKAT GAZİOSMANPAŞA UNIVERSITY
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF HORTICULTURE

SUPERVISOR:
PROF.DR. NAİF GEBOLOĞLU

Soilborn diseases such as *Verticillium dahliae* and *Fusarium oxysporium* f. sp. *melongenae* often causes significant reductions of yield in eggplant (*Solanum melongena* L.). Grafting on resistant rootstocks is an effective method to control this diseases. It is also used to improve yield and fruit quality. Eggplant is an important vegetable crop that benefits significantly from grafting. In this study, effect of different rootstocks on yield, quality and resistant to *Verticillium* and *Fusarium* wilts of commercial eggplant cultivars Anamur RZ F₁ and A117 F₁ were tested in steril and contaminated conditions. The eggplants were grafted onto several rootstocks, including Hawk, Hercules, Hikyaku, Köksal F₁, Boğaç, Conan, KingKong and Anafor, compared with nongrafted and selfgrafted control plants. Marketable fruit number and marketable fruit yield were significantly increased by grafting when inoculated with *V. Dahliae* and *F. oxysporium*. In particular, KingKong (tomato) and Hawk (*Solanum torvum*) rootstocks showed the highest performance. In steril conditions, marketable yield increased only in plants grafted on Hawk, KingKong and Hikyaku rootstocks, while other rootstocks did not increase yield compared with control plants. Grafting on Hawk, KingKong, Boğaç and Anafor rootstocks resulted significant increase in average fruit weight, while other rootstocks did not in the steril conditions. While grafting had no effect on dry weight, pH and titretable acidity of eggplant fruits, it caused a decrease in the amount of total soluble solid dry matter. As a result, the use of grafting in eggplant cultivation will provide significant increases in yield as well as providing significant protection against soil-borne pathogens such as *Verticillium* and *Fusarium* wilts.

2021, 56 pages

KEYWORDS: Rootstock, *Solanum melongena*, Grafting, Yield, Quality

ÖNSÖZ

Patlıcanda aşılamanın Fusarium ve Verticillium solgunluk etmenleri ile bulaşık ortamlarda verim ve hastalık oluşumuna etkisi ve steril ortamlarda anaçların verime etkisini incelediğim bu çalışmamda tez konusunun belirlenmesi aşamasından itibaren çalışmanın son aşamasına kadar fikir ve desteklerini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Naif GEBOLOĞLU'na teşekkür ederim.

Denemenin kurulması ve bitki besleme aşamalarında fikir ve desteklerinden yararlandığım Doç. Dr. Sezer ŞAHİN'e ve çalışmamda hastalık etmenlerinin hazırlanması, çoğaltılması, inokulasyonu ve hastalıkların bitkilerdeki belirtileri aşamalarında bize destek olan Arş. Gör. Funda ŞAHİN'e, teşekkür ederim.

Denemelerimin her aşamasında destek olan doktora öğrencisi Hakan KARTAL ve yüksek lisans öğrencisi Abdirizak Mohammed Sheikh Abdi'ye ve TOĞÜ Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi çalışanlarına teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim sürecinde maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen canım ablam Ayşegül Ayar'a ve canım aileme sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışmamın maddi olarak desteklenmesini sağlayan TOĞÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna da ayrıca teşekkür ederim.

Denemede kullandığım anaç ve kalemlerin aşılmasını ve aşı fide haline getirilmesini sağlayan Samsun ili Bafra ilçesinde faaliyetini sürdüren UNITED GENETICS TÜRKİYE fide firmasına ayrıca teşekkür ederim.

Tez çalışmamın ülkemiz tarımına ve dünya bilimine katkıları sağlamasını temenni ederim.

Emine POLAT

07/10/2021

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
ÇİZELGELER LİSTESİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ	5
2.1. Türkiye ve Dünya’da Patlıcan Üretimi.....	5
2.2. Sebzelerde Aşılama.....	6
2.3. Patlıcanda Aşılamanın Biyotik Stres Faktörlerine Etkisi.....	9
2.4. Patlıcanda Aşılamanın Abiyotik Stres Faktörlerine Etkisi.....	11
2.5. Patlıcanda Aşılamanın Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi.....	12
3. MATERYAL ve YÖNTEM	15
3.1. Materyal.....	15
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. <i>Fusarium</i> ve <i>Verticillium</i> izolatlarının çoğaltılması.....	17
3.2.2. <i>F. oxysporium</i> fs. <i>melongena</i> fungusunun inokulasyonu.....	18
3.2.3. <i>Verticillium dahliae</i> fungusunun inokulasyonu.....	19
3.2.4. Gözlemler.....	19
3.2.5. Verilerin analizi.....	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	26
4.1. <i>Verticillium</i> Solgunluğu Uygulanan Aşılı Bitkilerde Erkenci Verim....	26
4.2. <i>Verticillium</i> Solgunluğu Stresi Altında Aşılı Bitkilerin Pazarlanabilir Verimleri.....	27
4.3. <i>Verticillium</i> Solgunluğu Stresi Altında Aşılı Bitkilerin Ortalama Meyve Ağırlıkları.....	27
4.4. <i>Verticillium</i> Solgunluğu Stresi Altında Aşılı Bitkilerin Iskarta Verimleri.....	29
4.5. <i>Fusarium</i> Solgunluğu Stresi Altında Aşılı Bitkilerin Iskarta Verimleri..	30
4.6. <i>Fusarium</i> Solgunluğu Stresi Altında Aşılı Bitkilerin Pazarlanabilir Verimleri.....	31
4.7. <i>Fusarium</i> Solgunluğu Stresi Altında Aşılı Bitkilerin Ortalama Meyve Ağırlıkları.....	31
4.8. <i>Fusarium</i> Solgunluğu Stresi Altında Aşılı Bitkilerin Iskarta Verimleri..	33
4.9. Steril Topraksız Tarım Koşullarında Aşılamanın Erkenci Verime Etkisi.....	34
4.10. Steril Topraksız Tarım Koşullarında Aşılamanın Pazarlanabilir Verime Etkisi.....	34
4.11. Steril Topraksız Tarım Koşullarında Aşılamanın Ortalama Meyve Ağırlığına Etkisi.....	35

4.12. Steril Topraksız Tarım Koşullarında Aşılamanın Iskarta Verime Etkisi	35
4.13. Aşı Uygulamalarının Meyve Kalite Özelliklerine Etkileri.....	38
4.13.1. Kuru ağırlık.....	38
4.13.2. Meyvede pH.....	39
4.13.3. Meyvede suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM).....	39
4.13.4. Meyvede titrasyon asitliği	39
4.14. <i>Verticillium</i> ve <i>Fusarium</i> Solgunluklarının Hastalık Düzeyleri.....	41
4.15. Tartışma.....	43
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	47
6. KAYNAKLAR.....	49
ÖZGEÇMİŞ.....	..56



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Dikime hazır aşılı fideler.....	16
Şekil 3.2. Deneme serasından görünüm ve fide dikim aşamaları.....	17
Şekil 3.3. <i>Fusarium oxysporium</i> ve <i>Verticillium dahlia</i> izolatlarının hazırlanması.....	18
Şekil 3.4. Fidelere dikim öncesi ve dikimden sonra hastalık inokulasyonu.....	19
Şekil 3.5. Aşısız kontrol bitkilerinde hastalık gelişimi.....	21
Şekil 3.6. <i>Fusarium</i> ve <i>Verticillium</i> etmeni ile bulaşık aşılı bitkilerden görünümler.....	21
Şekil 3.7. Hasatlardan görünümler.....	22
Şekil 3.8. Meyvelerin analizler için hazırlanması.....	24
Şekil 3.9. Meyvelerde pH, titrasyon asitliği ve SÇKM analizleri.....	24

ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1.	Önemli patlıcan üreticisi ülkeler ve üretim miktarları.....	5
Çizelge 2.2.	Türkiye’de illere göre patlıcan üretim alanları ve üretim miktarları....	6
Çizelge 3.1.	Denemede kullanılan anaçlar, üretim firmaları ve özellikleri.....	16
Çizelge 4.1.	Verticillium bulaşık ortamlarda anaç ve kalemlerin erkenci verimleri.	26
Çizelge 4.2.	Verticillium bulaşık ortamlarda anaç ve kalemlerin pazarlanabilir verimleri.....	28
Çizelge 4.3.	Verticillium bulaşık ortamlarda anaç ve kalemlerin ortalama meyve ağırlıkları.....	28
Çizelge 4.4.	Verticillium ile bulaşık ortamlarda anaç ve kalemlerin ıskarta verimleri.....	29
Çizelge 4.5.	Fusarium ile bulaşık ortamlarda anaç ve kalemlerin erkenci verimleri	30
Çizelge 4.6.	Fusarium bulaşık ortamlarda anaç ve kalemlerin pazarlanabilir verimleri.....	32
Çizelge 4.7.	Fusarium bulaşık ortamlarda anaç ve kalemlerin ortalama meyve ağırlıkları.....	32
Çizelge 4.8.	Fusarium ile bulaşık ortamlarda anaç ve kalemlerin ıskarta verimleri.	33
Çizelge 4.9.	Steril ortamlarda anaç ve kalemlerin erkenci verimleri.....	36
Çizelge 4.10.	Steril ortamlarda anaç ve kalemlerin pazarlanabilir verimleri.....	37
Çizelge 4.11.	Steril ortamlarda anaç ve kalemlerin ıskarta verimleri.....	38
Çizelge 4.12.	Aşılamanın meyve kalite özelliklerine etkisi (Steril ortam).....	40
Çizelge 4.13.	Fusarium ve Verticillium solgunluk indeksleri.....	42

1.GİRİŞ

Patlıcan gerek ülkemizde gerekse dünyada yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan önemli sebze türlerinden biridir. Özellikle Asya ve Akdeniz ülkeleri önemli patlıcan üreticisi ülkelerdir. Dünya genelinde patlıcan yetiştiriciliğini sınırlayan, hatta önemli verim ve kalite kayıplarına neden olan faktörler bulunmaktadır. Günümüzde artık bitki besleme ve benzeri kültürel uygulamalarda belirli bir aşamaya gelinmiştir. Bununla beraber çeşit ıslahı ve özellikle de dayanıklı çeşit ıslahı çalışmaları bütün hızıyla devam etmektedir. Toprak kökenli ve yeşil aksam hastalıkları, toprak altı ve yeşil aksam zararlıları gibi biyotik stres faktörleri ile kuraklık, düşük toprak sıcaklığı, aşırı toprak nemi, toprak tuzluluğu ve alkaliliği gibi abiyotik stres faktörleri patlıcan yetiştiriciliğini tehdit eden önemli faktörlerdir. Bu nedenle ıslah çalışmaları verim ve kalitenin yanında biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı dayanıklı çeşit geliştirme yönünde de ilerlemektedir.

Dayanıklılık ıslahının önemli bazı sakıncaları bulunmaktadır. Özellikle türler arası melezlemelerde kültür çeşidinin özellikleri zayıflamakta veya kaybolmaktadır. Patlıcan ıslahında da dayanıklılık kaynakları akraba türlerde bulunduğundan türler arası melezlemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durumda verim, kalite ve morfolojik özelliklerde kayıplar yaşanmaktadır. Günümüze kadar yapılan çalışmalar sonucunda türler arası melezlemelerde ticari nitelikte çeşit geliştirilemiyorsa anaç olarak kullanılması gerektiği ortaya konmuştur.

Patlıcanda solgunluk hastalığına *Verticillium dahliae* Kleb. ve *Fusarium oxysporum* Schlecht. f.sp. *melongena* etmenleri neden olmaktadır (Summerel ve ark., 2001; Pegg ve Brady, 2002). Türkiye’de seracılığın yoğun olduğu bölgelerde özellikle *Fusarium* solgunluğunun yaygın olduğu, *Verticillium* solgunluğu ile birlikte Antalya’da %20 yaygınlık gösterdiği bilinmektedir (Yücel, 1994; Altınok, 2006; Altınok ve ark., 2012;). Patlıcanda solgunluk hastalığına karşı aşıllı bitkiler başarıyla kullanılmaktadır. Patlıcanda önemli toprak kökenli patojenlerden biri olan *Verticillium* solgunluğuna karşı *Solanum melongena*’da dayanıklılık kaynağı bulunmamaktadır. Ancak bazı yakın akraba türlerde dayanıklılık bulunmakta ve patlıcanı dayanıklı türler üzerine aşılamanın *Verticillium* solgunluğu ile mücadelede etkili olduğu değişik çalışmalarla ortaya konmuştur.

Patlıcanda aşılama biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı kullanılmakla beraber

anaçların kuvvetli kök yapıları, yüksek absorpsiyon yetenekleri ve yüksek adaptasyon yetenekleri sayesinde üzerlerine aşılana ticari çeşitlerin verim ve kalitesinin yükselmesine de katkı sağlamaktadır. Aşılı patlıcanlarda verim artışı anaca bağılı olarak değişmektedir (Bletsos ve ark., 2003; Passam ve ark., 2005; Rauphael ve ark., 2010). Günümüzde patlıcanda aşılama ile alakalı birçok sorun çözülmüş durumdadır. Başlangıçta en önemli sorunlar arasında aşı uyumsuzluğu yer alırken, artık anaç-kalem uyumsuzluğu sorunu ortadan kalkmıştır. Türler arası melezlemelerde yakalanan başarı düzeyi sayesinde birçok stres faktörüne karşı etkili anaçlar geliştirilebilmektedir. Anaçların stres faktörlerine karşı dayanıklılık/tolerantlık özelliğinin yanında verim ve kaliteye katkıları da sorgulanmaktadır. Yakın akraba türler içinde kuvvetli kök yapısına sahip olanlar daha çok tercih edilmeye başlanmıştır. Kök absorpsiyon yeteneği yüksek olan anaçlar üzerine yapılan aşılamalarda bitkilerin daha kuvvetli geliştiği, besin elementlerinden daha fazla yararlandığı ve bunun sonucunda da verimde önemli artışlar sağlandığı değişik çalışmalar ile ortaya konmuştur (Lee, 1994; Passam ve ark., 2005; Leonardi ve Giuffrida, 2006; Wei, 2007).

Patlıcan yetiştiriciliğini sınırlayıcı faktörlerin başında toprak kökenli hastalıklar (*Verticillium dahliae*, *Fusarium oxysporum melongenae*) ile kök ur nematodları (*Meloidogyne spp.*) ve bakteriyel solgunluk (*Ralstonia solanacearum*) gelmektedir. Gerek örtü altında ve gerekse açık sahada patlıcan yetiştiriciliğinde toprak kökenli hastalıklarla mücadelede geçmişte denenilen toprak dezenfeksiyonu yöntemleri artık yasaklanmış ve kullanılmamaktadır. Seralarda solarizasyon yeterli etki göstermediğinden tam bir çözüm sunmamaktadır. Konvansiyonel ilaçlarla toprak ilaçlaması hem maliyeti artırmakta, hem de insan ve çevre sağlığını önemli düzeyde tehdit etmektedir. Ayrıca ruhsatlarının sınırlı olması da etkisini azaltmaktadır. Bu durumda günümüz teknolojisinde iki çözüm üzerinde durulmaktadır. Bunlardan biri dayanıklı çeşit ıslahıdır. Günümüz ıslah tekniği ile *Fusarium* ve *Verticillium* solgunluğuna kesin çözüm üretecek dayanıklı çeşit geliştirme çalışmaları istenen sonucu vermemektedir. Bununla beraber ıslah çalışmaları devam etmektedir. Bu durumda tek geçerli çözüm dayanıklı çeşitler üzerine aşılama yapılmasıdır. *Solanum melongena*'da dayanıklı çeşit veya hat bulunmamasına karşın *Solanum torvum*, *S. sisymbriifolium*, *S. aethiopicum* gibi yabancı *Solanum* türlerinde dayanıklılık bulunmaktadır. Ayrıca türler arası melezlemeler ile elde edilen sınırlı sayıda F₁'lerde de dayanıklılık elde

edilebilmektedir. *S. melongena* ile yabancı türler arasında türler arası melezler elde edilmesine rağmen bu melezlerin verim ve kalite özellikleri istenen düzeyde olmadığından anaç olarak kullanılmaları mümkün olmaktadır.

Patlıcanda aşılama ağırlıklı olarak toprak kökenli patojenlere karşı kullanılmaktadır (Alconero ve ark., 1988; Bletsos ve ark., 1998; Devi ve ark., 2015). Bunun dışında anaçların abiyotik stres faktörlerine karşı gösterdikleri tolerans, anaçların yüksek absorpsiyon yeteneği ve kuvvetli gelişmelerine bağlı olarak verim ve kalitede artış sağlaması da aşılamanın tercih edilmesinin nedenleri arasında yer almaktadır. Bununla beraber aşılı patlıcanlarda verim artışı anaçla bağlı olarak değişmektedir (Bletsos ve ark., 2003; Passam ve ark., 2005; Rauphael ve ark., 2010).

Ülkemizde aşılı sebze fidesi üretimi son yıllarda hızla artış göstermektedir. 2019 yılı itibarıyla yıllık yaklaşık olarak 200 milyon aşılı sebze fidesi üretilmekte olup, bunun %10'luk kısmını aşılı patlıcan fidesi oluşturmaktadır. Aşılı fide üretimi genellikle *Cucurbitacea* (karpuz, hıyar ve kavun) ve *Solanaceae* (domates, patlıcan, biber) familyası sebzelerde yapılmaktadır. Aşılı patlıcan fidesi üretiminde anaç olarak en fazla yabancı tür olan *Solanum torvum* kullanılmaktadır. Bunun yanında *Solanum esculantum* x *Solanum hirsutum* melezi ve diğer türler arası melezler de patlıcan anaçları olarak kullanılmaktadır. Yakın akraba türler arasında *Solanum torvum* birçok hastalığa karşı dayanıklılık taşıyan önemli bir türdür (Clain ve ark., 2004; Gousset ve ark., 2005; Singh ve ark., 2006). İslah çalışmalarında *Solanum melongena* ile *S. incanum*, *S. aethiopicum* ve *S. habrochaites* türleri arasında türler arası melezler elde edilmiş ve patlıcan üretiminde başarılı anaçlar olarak kullanılmaktadır (King ve ark., 2010; Gisbert ve ark., 2011; Sabatino ve ark., 2018).

Türkiye’de patlıcan yetiştiriciliğinde aşılı bitki kullanan üreticiler farklı anaçları tercih etmektedirler. Patlıcan aşılama da yabancı domates türleri veya türler arası melezleri ile yabancı patlıcan türleri veya türler arası melezleri kullanılmaktadır. Domates anaçları kullanıldığı durumlarda bitkinin ilerleyen dönemlerinde yükünün artması sonucunda yatmalar meydana gelmektedir. Bu durumda askıya alınması gerekmektedir. Dolayısıyla örtü altında domates anaçları daha çok tercih edilmektedir. Türkiye’de açık alanda önemli düzeyde patlıcan üretimi yapılmakta olup, açık sahada aşılı bitki kullanımı yok denecek kadar düşük düzeydedir. Oysa açık sahada patlıcan

yetiştiriciliğinde *Fusarium* ve *Verticillium* solgunlukları önemli düzeyde verim kayıplarına neden olmaktadır. Anaç geliştiren ıslah firmaları anaçlarının açık saha üretimi için de kullanılabilceğini belirtmektedirler.

Türkiye’de gerek ulusal firmalar tarafından geliştirilmiş gerekse yabancı orijinli patlıcan anaçları kullanılmakta olup, anaç sayısı domates ve karpuz ile karşılaştırıldığında sayıları düşük düzeydedir. Az sayıda anaca rağmen üretimde tercihler çok değişmektedir.

Bu çalışmada Türkiye’de kullanıma sunulmuş patlıcan aşı anaçları üzerine *Solanum melongena* aşılanarak topraksız tarım koşullarında anaçların *Fusarium* ve *Verticillium* solgunluğuna gösterdikleri tepkiler ile steril ortamda anacın kuvvetine bağlı olarak verim ve meyve kalitesine etkileri incelenmiştir. Böylece Türkiye’de kullanılan patlıcan aşı anaçlarının solgunluk hastalıklarına karşı dayanım/tolerans düzeyleri ile verim ve kaliteye etkileri ortaya konmuştur.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

2.1. Türkiye ve Dünya’da Patlıcan Üretimi

Solanaceae familyasının önemli türlerinden biri olan patlıcan (*Solanum melongena*) bitki yapısı, meyve rengi, meyve şekli, meyve büyüklüğü ve biyokimyasal özellikleri bakımından geniş bir varyasyona sahiptir. Tropik ve yarı tropik kuşaktan ılıman iklim kuşağına kadar dünyada birçok ekolojide yaygın olarak yetiştirilmektedir. Anavatanı Hindistan olan patlıcan Çin ve Hindistan’da beşinci yüzyıldan beri yetiştirildiği ve tüketildiği bilinmektedir. Patlıcan Dünya üzerinde önce Afrika’ya yayılmıştır. Patlıcanın Avrupa’ya girişi ise 16. yüzyılda olmuştur. Anadolu’ya ise 16. ve 17. Yüzyılda girmiştir (Daunay ve ark., 1991; Sihachakr ve ark., 1993; Collonnier ve ark., 2001; Kassi ve ark., 2019). Çeşitli şekillerde tüketilen patlıcan aynı zamanda tıbbi amaçla da kullanılmaktadır (Matsubara ve ark., 2005; Hussain ve ark., 2015).

Dünya’da patlıcan üretimi Asya kıtasında yoğunlaşmıştır. Dünya toplam patlıcan üretimi 2019 yılında 1,848 milyon hektar alanda 55,198 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Toplam dünya üretiminin yaklaşık 52 milyon tonu Asya kıtasında gerçekleşmiştir. Dünya’daki önemli patlıcan üreticisi ülkeler ve üretim alanları ve üretim miktarları Çizelge 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Önemli patlıcan üreticisi ülkeler ve üretim miktarları

Ülkeler	Üretim (1000 ton)	Alan (1000 ha)
Çin	35590.700	783.000
Hindistan	12680.000	727.000
Mısır	1180.240	43.820
Türkiye	822.660	23.340
İran	670.160	21.350
Endonezya	575.390	43.950
Japonya	301.700	8.650
İtalya	300.620	9.550
Filipinler	249.890	21.820
İspanya	245.150	3.470
Diğer	2581.49	162.05
Dünya Toplam	52616.51	1685.95

Kaynak: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>

Türkiye patlıcan üretiminde 2019 yılı verilerine göre 23,34 bin dekar alanda 822,6 bin ton üretim miktarı ile Dünya’da Çin, Hindistan ve Mısır’dan sonra dördüncü sırada yer almaktadır. Türkiye patlıcan üretiminde Avrupa ülkeleri arasında ilk sırada yer almaktadır. Türkiye’de patlıcan yetiştiriciliği ağırlıklı olarak Akdeniz Bölgesinde yoğunlaşmıştır. Akdeniz Bölgesini Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri takip etmektedir. Üretimin %44,65’i Antalya ve Mersin illerinde gerçekleşmektedir. Bunun nedeni bu illerde kış aylarında örtü altında patlıcan yetiştiriciliğinin yapılmasıdır. Türkiye’de illere göre patlıcan üretim miktarları ve üretim alanları Çizelge 2.2’de verilmiştir.

Çizelge 2.2. Türkiye’de illere göre patlıcan üretim alanları ve üretim miktarları

İller	Üretim miktarı (1000 ton)	Üretim alanı (1000 da)
Antalya	218.063	23.102
Mersin	155.671	18.273
Gaziantep	32.793	11.160
Bursa	31.055	9.333
Diyarbakır	24.907	8.478
Balıkesir	47.232	7.924
İzmir	22.131	6.993
Samsun	21.436	6.798
Manisa	16.374	6.747
Adana	33.705	5.953
Hatay	15.274	5.941
Şanlıurfa	21.950	5.735
Muğla	37.440	5.627
Karaman	15.152	4.541
Aydın	21.082	4.463
Tokat	13.550	4.065
Diğer	107.607	47.606
Toplam	835.422	182.739

Kaynak: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>

2.2. Sebzelerde Aşılama

Aşılama sebze üretiminde dayanıklı anaçlar kullanılarak sürdürülebilir tarım yapmanın yollarından biridir. Aşılama tür içinde veya farklı türlerden iki bitkinin bir araya getirilerek tek bitki olarak kullanılmasını sağlayan bir tekniktir. Aşılama meyve

ağaçlarında binlerce yıldır kullanılmasına karşın sebzelerde yüz yıllık bir teknik olarak kullanılmaktadır. Sebzelerde aşılama organik tarımda tarımsal kimyasallara olan bağımlılığı azaltmıştır (Rivard ve ark., 2008). Sebzelerde aşılama aynı zamanda bitki gücünü, verim ve kaliteyi artırmakta, vegetasyon süresini uzatmakta, toprak kökenli patojenler ile mücadelede yardımcı olmakta ve abiyotik stres faktörlerine karşı toleransı artırmaktadır. Dünyada aşılama domates, biber, patlıcan, karpuz, hıyar ve son yıllarda kavunda başarıyla kullanılmakta, güçlü ve dayanıklı anaçlar sayesinde verimde önemli artışlar sağlarken, toprak kökenli hastalık ve nematolara karşı da dayanıklılık sağlamaktadır. Bununla beraber abiyotik stres faktörlerine karşı aşılamanın etkileri konusunda çalışmalar devam etmektedir (Lee ve Oda, 2003; Chang ve ark., 2008; Buller ve ark., 2013).

Sebzelerde aşılama ilk defa 1920'lerde Japonya ve Kore'de karpuz (*Citrullus lanatus*) ve kabak (*Cucurbita moschata*) anaçları üzerine karpuz aşılansarak yapılmıştır (Leonardi, 2016). Bununla beraber Çin'de 17. Yüzyılda büyük kabak meyveleri elde etmek için kabakların kendi üzerine aşılandığı belirtilmektedir (Lee ve Oda, 2003). Sebzelerde aşılamanın ticari olarak kullanılması yirminci yüzyılın başlarında başlamış, 1950'de patlıcanda, 1960'ta ise domateste aşılama başlamıştır. 1990 yılına kadar Solanaceae ve Cucurbitaceae familyası sebzelerde aşılama sürekli artmış, Kore'de %59'a, Japonya'da ise %81'e ulaşmıştır (Lee, 1994; Lee ve Oda 2003).

Sebzelerde aşılamanın başlamasının en önemli sebebi toprak kökenli hastalıklardır. Daha sonra nematotlarla mücadelede aşılama önem kazanmıştır. Sebze tarımında aşılamanın yaygınlaşması ile beraber biyotik stres faktörlerinin yanında abiyotik stres faktörlerine karşı da aşılama kullanılmaya başlanmıştır. Abiyotik stres faktörlerine karşı aşılamanın etkisinin araştırıldığı çalışmalarda düşük sıcaklık ve bakır toksisitesinde aşılamanın hıyarların düşük sıcaklığa dayanıklılığının ve bakır toksisitesine toleransının arttığı (Rouphael ve ark., 2008), tuz stresi altında karpuzda verim artışının %81 olduğu ve bitkilerde sürgün gelişiminin daha kuvvetli olduğu (Goreta, 2008; Colla ve ark., 2010) belirlenmiştir.

Sebzelerde aşılama biyotik ve abiyotik stres faktörleri ile mücadelede önemli avantajlar sağlmasının yanında hem optimal koşullarda hem de stres koşulları altında verim ve kalite artışı da sağlamaktadır. Aşılı bitkilerde kalite artışı anacın kök sisteminden

kaynaklanmaktadır (Flores ve ark, 2010; Geboloğlu ve ark., 2011). Anacın özelliğine bağlı olarak meyve şekli, meyve rengi, meyve iriliği ve meyvenin biyokimyasal yapısında artışlar meydana gelmektedir (Davis ve ark., 2008; Nicoletto ve ark. 2012), Anaç üzerine aşılana bitkinin meyve ve sürgün kalitesinde meydana gelen artışın anaçtan kaynaklandığını belirtmektedirler. Bununla beraber aşılama özellikle anaca ve anaç/kalem uyuşmasına bağlı olarak kalitede düşüölere de neden olmaktadır. Arvanitoyannis ve ark.(2005), Solanum torvum ve Solanum sisymbriifolium türleri üzerine aşılana patlıcanlarda C vitaminin azaldığını, Di-Gioia ve ark. (2010) ise, domateste anaca bağlı olarak aşılamanın suda çözüner şeker miktarı ve C vitamininde azalmaya neden olduğunu belirtmektedirler.

Sebzelerde aşılama başarılı olmak için dikkat edilmesi gereken bazı kurallar vardır. Bunlardan birincisi anaç seçimidir. Aşılama kullanılacak anacın özelliklerinin önceden bilinmesi gerekir. Sırf aşılı bitki elde etmek için aşılama yapılmaz. Hangi stres faktörü veya faktörlerine karşı aşılama yapılacaksa anacın o özelliklere sahip olması gerekir. Ayrıca aşılama genellikle 2-3 gerçek yapraklı aşamada yapılır. Anaç ve kalemin aşılı birleşme yerinin aynı kalınlıkta olması veya anacın kalemden çok az daha kalın olması gerekir. Bu durum aşılı yerinde kallus oluşumun hızlı şekilde gerçekleşmesi için çok önemlidir. İkinci önemli husus anaç/kalem uyuşmasıdır. Anaç ile kalem arasında aşılı bölgesinde hızla kallus oluşması ve vasküler bağlantının gerçekleşmesi aşılı başarısında etkili faktörlerdendir. Aşılı uyuşması anaç/kalem akrabalığı ile de alakalıdır. Aşılı uyuşmazlığının söz konusu olduğu durumlarda genellikle aşılama kısa bir süre sonra bu durum ortaya çıkar. Ancak bazı durumlarda vegetasyon döneminin ortalarında veya sonlarına doğru da görülebilir. Aşılı başarıyı etkileyen diğer bir faktör aşılama sonrası bakım koşullarıdır. Anaç ve kalemden kallus oluşumunu etkileyen önemli faktörlerden biridir. Aşılı sonrası 28-29°C sıcaklık ve %95 nisbi nem koşullarında yarı gölgede 5-6 gün bekletmek gerekir. İlk 1-2 gün karanlıkta bekletmek kallus oluşumunu hızlandıracaktır (Wilson ve ark., 2012). Aşılı bakım odasında kallus oluşuktan sonra aşılı bitkilerin alıştırma ünitesine alınması gerekir. Alıştırma koşullarında sisleme yapılmalıdır. Ayrıca aşılama kullanılacak klips, aşılı çubuğu, pens, bistüri gibi alet ve malzemelerin de uygun ve steril olmasına dikkat edilmelidir (Lee ve Oda, 2003). Sebzelerde aşılamanın yararları yanında dezavantajları da bulunmaktadır. Aşılama tekniği yoğun işgücü ve uzmanlaşmış eleman gerektirmektedir. Anaç tohumlarının

çimlenmesi daha yavaş gerçekleşmekte ve uzun zaman aldığından aşılama fide yetiştirme süresi uzamaktadır. Aşılama süresince ve aşılama sonrası kullanılmak üzere özel yapılara ihtiyaç duyulmaktadır. Aşılama kalem ve anaç tohumlarının maliyeti, aşılama esnasında kayıpların oluşması, aşı ustalarına ihtiyaç duyulması ve aşı bakım koşulları gibi nedenlerle aşılı fide yetiştiriciliğinin maliyeti yükselmektedir. Günümüz koşullarında aşılı fideler aşısızlara oranla 2 ile 4 kat daha yüksek fiyatla satılmaktadır.

Sabatino ve ark. (2018), Modern sebze yetiştiriciliğinde aşılamanın hastalık ve zararlılara karşı etkili bir çözüm olduğunu, verim ve kaliteyi iyileştirdiğini ve patlıcanın aşılamanın avantajlarını gösterebilen önemli bir tür olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar anaç rotasyonuna ihtiyaç olduğunu ve yeni hibrit anaçların geliştirilmesi gerektiğini belirtmektedirler. Bu maksatla yürüttükleri çalışmada *S. torvum* (STO), *S. macrocarpon* (SMA), *S. aethiopicum* (accession SASI), *S. aethiopicum* (accession SASa2), *S. paniculatum* (jurubeba) (SPA) and *S. indicum* (SIN)] and Msa 2/2 E7 and 460 CAL. anaçlarının patlıcan ile aşı uyuma durumu ve anaç potansiyelini araştırmışlardır. Çalışma sonunda, aşı başarısı, verim ve kalite bakımından SPA ve the hybrids Msa 2/2 E7 ve 460 CAL. Anaçlarının oldukça üstün performans gösterdiklerini ve *S. torvum*'a alternatif olabileceklerini belirtmektedirler.

2.3. Patlıcanda Aşılamanın Biyotik Stres Faktörlerine Etkisi

Patlıcanda aşılamanın ana amacı toprak kökenli hastalıklara karşı dayanıklılık sağlamaktır. Kök çürüklüğü, Fusarium ve Verticillium solgunlukları, bakteriyel solgunluk ve nematodlar patlıcan yetiştiriciliğinde en çok zarar yapan biyotik stres faktörleridir. Özellikle münavebenin uygulanmadığı ve aralıksız bitki yetiştiriciliğinin yapıldığı seralarda toprak kökenli hastalık ve nematotlar daha fazla etkili olmaktadır (Pogonyi ve ark., 2005).

Bletsos ve ark. (2006), patlıcanda aşılamanın toprak kökenli hastalıklara karşı koruyucu etkisinin olduğunu, Yılmaz ve ark. (2005), patlıcana anaç olarak *Solanum torvum*'un kullanılması durumunda Fusarium solgunluğu, Verticillium solgunluğu, bakteriyel solgunluk ve kök-ur nematotlarına karşı dayanıklılık sağladığını belirtmektedirler.

Bakteriyel solgunluk - Domates ve patlıcanda tropik ve subtropik bölgelerde bakteriyel solgunluğun ekonomik olarak en önemli hastalıklardan biri olduğunu belirten Manickam ve ark. (2021), dayanıklı anaçlar üzerine aşılamanın toprak kökenli bakterilere karşı alternatif ve etkili bir çözüm olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar World Vegetable Center'dan temin ettikleri 5 patlıcan aksesyonunu (VI041809A, VI041943, VI041945, VI041979A, ve VI041984) bakteriyel solgunluğuna karşı domatese anaç olarak denemişler ve hastalık indeksinin çok düşük olduğunu (%0-20), verimin aşısız bitkilere oranla arttığını ancak meyve kalitesinin değişmediğini belirlemişlerdir.

Bakteriyel solgunluk - Kumbar ve ark. (2021), dünya genelinde bakteriyel solgunluğun patlıcan yetiştiriciliğini sınırlayan önemli bir toprak kökenli hastalık olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar bakteriyel solgunluğa dayanıklı *S. melongena*, *S. torvum* ve *S. sisymbriifolium* türlerine ait anaçlar üzerine hassas ticari patlıcan çeşidini aşıladıkları çalışmada *S. sisymbriifolium* dışındaki anaçların bakteriyel solgunluğa karşı yüksek düzeyde dayanıklılık sağladığını, aşılamanın bakteriyel solgunluğu etkili şekilde kontrol ettiğini verimi artırdığını belirtmektedirler.

Domates ve patlıcanda tropik ve subtropik bölgelerde bakteriyel solgunluğun ekonomik olarak en önemli hastalıklardan biri olduğunu belirten Manickam ve ark. (2021), dayanıklı anaçlar üzerine aşılamanın toprak kökenli bakterilere karşı alternatif ve etkili bir çözüm olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar World Vegetable Center'dan temin ettikleri 5 patlıcan aksesyonunu (VI041809A, VI041943, VI041945, VI041979A, ve VI041984) bakteriyel solgunluğuna karşı domatese anaç olarak denemişler ve hastalık indeksinin çok düşük olduğunu (%0-20), verimin aşısız bitkilere oranla arttığını ancak meyve kalitesinin değişmediğini belirlemişlerdir.

Johson ve ark. (2013), Patlıcanda Beaufort ve *S. aethiopicum* L. anaçları üzerine aşılama yaparak aşılı bitkilerin *Verticillium* solgunluğu ile bulaşık toprakta verim ve hastalık direncini incelemişlerdir. Araştırmacılar aşılı bitkilerde *Verticillium* solgunluğundan kaynaklanan ölümlerin daha düşük olduğunu, Beaufort anaç üzerine aşılamanın patlıcanların verimlerinin aşısız, kendi üzerine aşılı ve *S. aethiopicum* üzerine aşılı bitkilere göre daha yüksek olduğunu ve Beaufort anaçının *Verticillium* solgunluğu ile mücadelede üstün anaç olduğunu belirtmektedirler.

2.4. Patlıcanda Aşılamanın Abiyotik Stres Faktörlerine Etkisi

Patlıcanda gerek açıkta gerekse örtü altında yapılan yetiştiriciliklerde abiyotik stres faktörleri yetiştiriciliği olumsuz olarak etkilemektedir. Abiyotik stres faktörleri arasında toprak ve sulama suyu tuzluluğu, kuraklık, toprak pH'sının yüksek olması, düşük ve yüksek toprak ve hava sıcaklıkları, yüksek toprak nemi, besin elementi alımının yetersiz olması ve ağır metal kontaminasyonları patlıcanda verim, kalite ve bitki gelişimini olumsuz yönde etkilemekte ve fizyolojik bozukluklara neden olmaktadır. Patlıcanda *Solanum melongena* ve yakın akraba türlerde abiyotik stres faktörlerine karşı yüksek tolerans sağlayan genotipler olduğu bilinmektedir. Patlıcan üzerine aşılamanın domatesler aşırı nemli koşullarda uzun süre canlılıklarını devam ettirmekte, verim ve kalite uzun süre korunmaktadır. Aroa ve ark. (2008), Japonya'da patlıcanların yaklaşık %7'sinde kadmium kontaminasyonu tespit edildiğini ve kadmiyum birikiminin sebze meyvelerinde kabul edilebilir sınırın üzerinde olduğunu, *Solanum torvum* üzerine aşılamanın patlıcanların meyvelerinde kadmiyum birikiminin %67-73 düzeyinde azaldığını belirtmektedirler. Wei ve ark (2007), *Solanum torvum* üzerine aşılamanın patlıcanların tuzlu koşullarda verim ve kalitelerinin aşısız bitkilere göre daha iyi olduğunu belirtmektedirler.

Patlıcanda kadmium kontaminasyonunun tarım alanlarında önemli bir sorun olduğunu ve aşılamanın kadmium birikimine etkisini araştıran Yuan ve ark. (2018), *Solanum torvum* anacı üzerine aşılama patlıcanlarda kadmium miktarının aşısızlara göre %89 azaldığını belirtmektedirler. Ayrıca Cui ve ark. (2021), kadmiyumla kontamine olmuş toprakta patlıcan bitkisi aşılı olarak yetiştirildiğinde yaprak meyvedeki kadmiyum birikimi sırasıyla %65.21 ve 81.48% oranında azalttığını bildirmektedirler.

Kurak ve yarı kurak bölgelerde sulama sularındaki kayıplar nedeniyle üreticilerin tarımsal sulamada tuzlu suları kullanmak zorunda kalacaklarını ve bu nedenle tuza tolerant bitkilere ihtiyaç olduğunu belirten Semiz ve Suarez (2019), patlıcanı Maxifort anacı üzerine aşılama ve verim, tuza tolerant ve iyon birikimini incelemişlerdir. Araştırmacılar tuz stresi altında yetişen aşılı bitkiler ile aşısız bitkiler arasında meyve verimi bakımından önemli bir farkın olmadığını, Cl^- ion toksisitesinin verim üzerinde etkisinin olmadığını ve anacın Na alımını azaltırken, Ca ve K alımını artırdığını belirlemişlerdir.

2.5. Patlıcanda Aşılamanın Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi

Patlıcanda aşılamanın meyve verimi ve meyve kalite özelliklerine etkisi konusunda yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar açıklanmaktadır. Aşılama kullanılan anacın kök gelişme kuvveti, su ve besin elementi absorpsiyon yeteneğinin yüksek olması gibi avantajların aşılamanın bitkinin verim ve kalitesine de yansıdığı belirtilmektedir. Ancak bu konuda farklı görüşler de öne sürülmekte, verim ve kalitenin anaca göre değiştiği ileri sürülmektedir.

Sabatino ve ark. (2018), Modern sebze yetiştiriciliğinde aşılamanın hastalık ve zararlılara karşı etkili bir çözüm olduğunu, verim ve kaliteyi iyileştirdiğini ve patlıcanın aşılamanın avantajlarını gösterebilen önemli bir tür olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar anaç rotasyonuna ihtiyaç olduğunu ve yeni hibrit anaçların geliştirilmesi gerektiğini belirtmektedirler. Bu maksatla yürüttükleri çalışmada *S. torvum* (STO), *S. macrocarpon* (SMA), *S. aethiopicum* (accession SASI), *S. aethiopicum* (accession SASa2), *S. paniculatum* (jurubeba) (SPA) and *S. indicum* (SIN)] and Msa 2/2 E7 and 460 CAL. anaçlarının patlıcan ile aşı uyuma durumu ve anaç potansiyelini araştırmışlardır. Çalışma sonunda, aşı başarısı, verim ve kalite bakımından SPA vw the hybrids Msa 2/2 E7 ve 460 CAL. Anaçlarının oldukça üstün performans gösterdiklerini ve *S. torvum*'a alternatif olabileceklerini belirtmektedirler.

Moncada ve ark. (2013), patlıcan yetiştiriciliğinde aşılamanın yoğun ve sürekli yetiştiriciliğin getirdiği olumsuz etkileri ortadan kaldırmada kimyasal olmayan alternatif sunduğunu, patlıcanda aşı anacı olarak kuvvetli gelişme, aşı uyumu ve solgunluk hastalıklarına dayanıklılıkta üstün performans gösteren *S. torvum*'un kullanıldığını ancak bu anacın verim ve kalite üzerine etkilerinin yeterince araştırılmadığını belirtmektedirler. Araştırmacılar buradan hareketle *S. torvum* anacı üzerine 4 patlıcan çeşidini aşılamışlar ve toprak solarizasyonu yapılmış serada yetiştirmişlerdir. Çalışmada pazarlanabilir verimin çeşitlere göre farklılık göstermekle beraber genel olarak aşılama ile artmadığı, meyve kalite özelliklerinin aşılama ile değişmezken çeşide bağlı olarak değiştiği ve iskarta verimin arttığı belirlenmiştir. Araştırmacılar *S. torvum* anacının verim ve bitki gelişiminde pozitif bir fark ortaya koymamasını toprak solarizasyonuna bağlamışlardır.

Sabatino ve ark. (2016), *S. torvum* anacı üzerine yerel genotipleri aşıladıkları çalışmada aşılamanın toplam verim, pazarlanabilir verim ve meyve sayısında önemli düzeyde artış sağladığını, ancak ortalama meyve ağırlığının değişmediğini belirtmektedirler. Araştırmacılar aşılama ile meyvede antioksidant içeriğinin de arttığını bildirmektedirler.

Sabatino ve ark. (2019), patlıcanda aşılamanın genelde biyotik stres faktörlerine karşı kullanıldığını, bunun yanında anaçların verim, kalite ve bitki gelişimine etkilerinin de önemli olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar *S. torvum*' alternatif anaçlar üzerinde yürüttükleri çalışmada *S. aethiopicum* gr. *gilo* ve türler arası melez olarak *S. melongena* × *S. aethiopicum* gr. *gilo* kullanmışlar, *S. torvum* ve diğer anaçların verim ve bitki gelişimini önemli düzeyde arttırdığını, meyve kalite özelliklerinde bir bozulma olmadığını, glycoalkaloids miktarının güvenli sınırların altında kaldığını ve *S. melongena* × *S. aethiopicum* gr. *gilo* türler arası melezinin patlıcanda yaygın olarak kullanılan *S. torvum* anacına alternatif olabileceğini belirtmektedirler.

Patlıcanda domates ve patlıcan anaçları üzerine aşılamanın verim ve kaliteye etkisini araştıran Mozafarian ve ark. (2020), domates anacı olarak Optifort (O) ve Emperador (E), patlıcan anacı olarak *Solanum grandiflorum* × *Solanum melongena* (SH), *Solanum torvum* (ST), *Solanum melongena* × *Solanum integrifolium* (SI), ve *Solanum integrifolium* (A) kullanmışlardır. Araştırmacılar aşısız bitkilerde toplam verimin 1,65 kg/bitki olurken, *Solanum torvum* üzerine aşılamanın patlıcanlarda toplam verimin 3,94 kg/bitki'ye ulaştığını, aşılamanın verimde önemli düzeyde artış sağladığını, kalite üzerine ise belirgin bir etkisinin olmadığını veya çok az bir etkinin olduğunu belirtmektedirler.

Patlıcanda anaç adayları bazı dayanıklı yabancı türleri aşılama deneyen Sudes ve ark. (2021), *Solanum torvum*, *Solanum macrocarpon* and *Solanum indicum* aksesyonları üzerine aşılama yaparak aşı uyuma durumu ve verime etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar tohum çimlenmesinin *Solanum torvum*'da 16,25 gün, *Solanum macrocarpon*'da 10,75 gün, *Solanum indicum*'da 11,51 gün sürdüğünü, kalem olarak kullandıkları ticari çeşitlerde ise tohum çimlenme sürelerinin 4,25 ile 5,5 gün arasında değiştiğini, benzer durumun aşuya gelme süreleri için de geçerli olduğunu ve *Solanum* türlerinin aşuya gelme sürelerinin kültür çeşitlerine göre daha uzun sürdüğünü, bu durumun aşılama dikkate alınması gerektiğini belirtmektedirler. Araştırmacılar *Solanum*

torvum üzerine yapılan aşılamaalarda meyve veriminin maksimum düzeye ulaştığını (61.11 ton/ha), kontrol bitkilerinde ise verimin 37,64 ton/ha olduğunu ve en etkili anacın *Solanum torvum* olduğunu bildirmektedirler.

Patlıcanda aşılama üzerine yapılmış çalışmaları derleyen ve aşılamanın mevcut durumu ile son gelişmeleri inceleyen Boyacı ve Ellialtioglu (2020), biyotik ve abiyotik stres koşullarına karşı çok yönlü dayanım sağlaması nedeniyle *Solanum Torvum*'un günümüzde de en önemli patlıcan anacı olduğunu, tohum çimlenmesinde yaşanan dormansinin çözülmesi gereken en önemli problem olduğunu ve multi dayanıma sahip, kolay çoğaltılabilen, patlıcanın verim ve kalitesinde artışlar sağlayacak ve aşı başarısı yüksek yeni anaçlara ihtiyaç olduğunu bildirmektedirler.

Black Beauty ticari patlıcan çeşidini türler arası melezlerden *S. melongena* x *Solanum incanum* L. ve *S. melongena* x *Solanum aethiopicum* L. ile *Solanum torvum* Sw. ve *Solanum macrocarpon* L. üzerine aşılamanın Gisbert ve ark. (2011), aşılı bitkileri kök-ur nematodu ile bulaşık toprakta yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar *S. incanum* x *S. melongena* ve *S. melongena* x *aethiopicum* türler arası melezlerin tohum çimlenme oranlarının %90'dan yüksek ve aşı başarısının %100 olduğunu, *S. incanum* x *S. melongena* melez anacını üzerine aşılamanın bitkilerde ölüm gerçekleşmediği ve aşılı bitkilerin gelişme kuvveti, verim ve erkenciliğinin çok iyi olduğunu, meyve kalitesinde bir eksilme olmadığını ve türler arası melezlerin patlıcanda anaç olarak *S. torvum*'a alternatif olabileceğini belirtmektedirler.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümünde yanları insect net ile kapalı, üstü %50 gölge tülü ile kapatılmış tül serada yürütülmüştür. Bitkiler topraksız tarım koşullarında yetiştirilmiştir. Bitkilerin yetiştiriciliğinde 75 cm uzunluğunda 25 litre hacimli saksılar ve yetiştirme ortamı olarak 1:1 oranında torf +perlit karışımı kullanılmıştır.

Çalışmada bitkisel materyal olarak anaç ve kalem çeşitler kullanılmıştır. Aşılamada kalem çeşit olarak Türkiye’de açık saha ve örtü altında en çok yetiştiriciliği yapılan Anamur RZ F1 (10-704) (Rijk Zwaan) ve A117 F1 (Vilmorin Anadolu Tohumculuk Sebze Tohumları) çeşitleri kullanılmıştır. Denemede 5 farklı ıslah firmasından temin edilen 8 anaç kullanılmıştır. Anaçlar, ıslah firmaları ve firma tarafından beyan edilen özellikleri Çizelge 3.1’de verilmiştir. Çalışmada kullanılan aşılı fidelerin görünümleri Şekil 3.1’de verilmiştir.

3.2. Yöntem

Denemede 8 anaç üzerine 2 ticari çeşit aşılanmıştır. Ayrıca anaçların etkilerini karşılaştırabilmek için ticari çeşitler aşısız ve kendi üzerine aşılanarak kontrol uygulaması olarak kullanılmıştır. Böylece denemede her patojen için 10 aşı kombinasyonu denenmiştir.

Bitkiler yanları insect net ile üstü %50 gölge tülü ile kaplı serada topraksız tarım koşullarında yetiştirilmiştir. Bitkiler 25 litre hacimli ve 75 cm uzunlukta saksılarda ve her saksıya 3 bitki olacak şekilde dikilmiştir. Yetiştirme ortamı olarak 1:1 oranında torf+perlit karışımı kullanılmıştır. Bitkilerin gübrenmesinde Schwarz (2012) modifiye edilerek uygulanmıştır.

Bitkilerin aşılanması United Genetics Turkey firmasının Samsun/Bafra’daki aşılı fide üretim tesisinde yapılmıştır. Aşılamada slunt-cut aşı tekniği kullanılmıştır. Aşılanan

bitkilerin dikimleri 15 Haziran 2020 tarihinde yapılmıştır. Aşılı bitkiler inokulasyon işlemi yapıldıktan sonra saksılara dikilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan anaçlar, üretim firmaları ve özellikleri

Anaç Adı	Firması	Kökeni	Özellikleri
Hawk	Vilmorin	<i>Solanum torvum</i>	Kök-ur nematoduna dayanıklı, kuvvetli gelişme
Hercules	United Genetics Turkey	<i>Solanum torvum</i>	Verticillium solgunluğuna dayanıklı, Fusarium solgunluğuna tolerant.
Hikyaku	United Genetics Turkey	<i>Solanum torvum</i>	Verticillium solgunluğuna dayanıklı, Fusarium solgunluğuna tolerant, soğuk koşullarda kuvvetli gelişme, üniform çimlenme.
Köksal F1	Yüksel Tohum	<i>S.melongena x S. incanum</i>	Fusarium ve Verticillium solgunluklarına yüksek dayanım, sera ve açık saha yetiştiriciliğine uygun, kuvvetli gelişme.
Boğaç	Yüksel Tohum	Firma bilgisi yok.	Fusarium solgunluğuna yüksek dayanım, Verticillium solgunluğu ve kök-ur nematoduna tolerant, sera ve açık saha yetiştiriciliğine uygun, kuvvetli gelişme.
Conan	Rijk Zwaan	Firma bilgisi yok.	Firma tarafından anaç hakkında bilgi verilmemiştir.
KingKong	Rijk Zwaan	<i>S. lycopersicum x S.habrochaites</i>	ToMV, Fusarium ve Verticillium solgunluklarına yüksek dayanım, kök-ur nematotlarına tolerant, yüksek verim, soğuk toleranslı, kuvvetli gelişme.
Anafor	Enza Zaden	Firma bilgisi yok.	Firma tarafından anaç hakkında bilgi verilmemiştir.



Şekil 3.1. Dikime hazır aşılı fideler



Şekil 3.2. Deneme serasından görünüm ve fide dikim aşamaları

3.2.1. *Fusarium* ve *Verticillium* izolatlarının çoğaltılması

Çalışmada kullanılan *F. oxysporium* *fs. melongena* ve *V. dahliae* izolatları TOGÜ Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünden temin edilmiştir. PDA ortamında çoğaltılan patojenlere ait izolatlar Lecoq ve ark (1991)'e göre sıvı besin ortamı içerisinde çoğaltılmıştır.

3.2.2. *F. oxysporium fs. melongena* fungusunun inokulasyonu

F. oxysporium fs. melongena inokulasyonunda kök yaralama yöntemi kullanılmıştır. İnokulasyon uygulamasında saf su kullanılarak 1×10^6 spor/ml gelecek şekilde inokulasyon solüsyonu hazırlanmıştır. Dikimden önce aşılı bitkilerin köklerinde bistüri kullanılarak yaralar açılmış ve yara yerlerine her fideye 10 ml solüsyon olacak şekilde kökün değişik yerlerine inokule edilmiştir. Fideler dikildikten sonra da yara açılan bölgelere 10 ml solüsyon inokule edilmiştir. Aşısız ve kendi üzerine aşılı kontrol bitkilerinde de aynı uygulama yapılmıştır. Steril ortamda yetiştirilen bitkilerde de kökler benzer şekilde yaralanmış ve kök bilgesine steril saf su uygulanmıştır (Altınok ve Can, 2010).



Şekil 3.3. *Fusarium oxysporium* ve *Verticillium dahlia* izolatlarının hazırlanması



Şekil 3.4. Fidelere dikim öcesi ve dikimden sonra hastalık inokulasyonu

3.2.3. *Verticillium dahliae* fungusunun inokulasyonu

Verticillium dahliae inokulasyonunda yaralama yöntemi kullanılmıştır. İnokulasyon uygulamasında saf su kullanılarak 10^7 spor/ml gelecek şekilde inokulasyon solüsyonu hazırlanmıştır. Dikimden önce aşılı bitkilerin köklerinde bistüri kullanılarak yaralar açılmış ve yara yerlerine her fideye 10 ml solüsyon inokule edilmiştir. Fidler dikildikten sonra da yara açılan bölgelere 10 ml solüsyon inokule edilmiştir. Aşısız ve kendi üzerine aşılı kontrol bitkilerinde de aynı uygulama yapılmıştır. Steril ortamda yetiştirilen bitkilerde de kökler benzer şekilde yaralanmış ve kök bilgesine steril saf su uygulanmıştır (Narisawa ve ark., 2002).

3.2.4. Gözlemler

Çalışmanın amacı denemede kullanılan ticari anaçların üzerine aşılana patlıcanın steril ve *Fusarium* ve *Verticillium* solgunlukları ile bulaşık ortamlarda verim, meyve kalitesi ve hastalık belirtilerinin belirlenmesidir. Anaçların *Fusarium* ve *Verticillium* solgunluklarına karşı gösterecekleri dayanıklılık düzeyleri çalışmanın konusunu oluşturmadığından bu hastalıklarla ilgili indeks oluşturulmamıştır.

Aşı uyuşma durumu:

Denemede kullanılan anaçlarda aşılama sonrası ve yetiştiriciliğin ileri aşamalarında düzenli olarak gözlemler yapılarak aşı başarı durumu ve ileri dönemlerde aşı uyuşma düzeyleri takip edilmiştir.

Fusarium Solgunluğu Hastalık Düzeyi Belirleme:

Deneme süresince bitkilerde *Fusarium* solgunluk düzeyi 0-4 skalasına göre incelenmiştir. Değerlendirmeler dikimden (inokulasyondan) 2 hafta sonra yapılmaya başlanmıştır. Gözlemler haftada 2 kere yapılmış ve skala değerleri kaydedilmiştir (Altınok ve Kamberoğlu, 2005).

Fusarium solgunluk belirtilerinin derecelendirilmesi aşağıdaki gibi yapılmıştır;

- (0): Gözle görülebilir hastalık simptomu yok,
- (1): Solgunluk başlangıcı, alt yapraklarda ince damarlarda renk açılması,
- (2): Bitkinin yarısında solgunluk, gelişme geriliği, klorosis ve nekrosis,
- (3): Genel solgunluk, yapraklarda kuruma, dökülme ve uçlardan geriye doğru ölüm,
- (4): Kuruma ve ölüm.

Verticillium Solgunluğu Hastalık Düzeyi Belirleme:

Deneme süresince yapraklarda *Verticillium* etmeninden kaynaklanan sararma düzeyine göre hastalık şiddeti belirlenmiştir. Değerlendirmeler dikimden (inokulasyondan) 4 hafta sonra yapılmaya başlanmıştır ve 0-5 skalası kullanılmıştır. *Verticillium* solgunluk belirtilerinin derecelendirilmesi aşağıdaki skala değerlerine göre yapılmıştır (Acciarri ve ark. 2001, Uslu 2004, Debode ve ark. 2005).

- (0): Yaprakların tümü yeşil - Çok Dayanıklı,
- (1): Yaprakların %30'u sarı – Dayanıklı,
- (2): Yaprakların %50'si sarı - Orta Dayanıklı,
- (3): Yaprakların %50-70 sarı – Orta Hassas,
- (4): Yaprakların sadece tepede 1-2 tanesi yeşil – Hassas,
- (5) Tüm yapraklar sarı - Çok Hassas.



Şekil 3.5. Aşısız kontrol bitkilerinde hastalık gelişimi



Şekil 3.6. Fusarium ve Verticillium etmeni ile bulaşık aşıli bitkilerden görünüm

Pazarlanabilir verim:

Deneme süresince her hasatta meyveler pazarlanabilir ve ıskarta olarak ayrılmıştır. Pazarlanabilir özelliğe sahip meyveler sayılmış ve daha sonra 1 gram hassasiyete sahip terazide tartılarak ağırlıkları kaydedilmiştir. Pazarlanabilir verim bitki başına meyve sayısı ve kg olarak hesaplanmıştır.

Erkenci verim:

Çalışmada hasatlar başladıktan sonra 30 gün boyunca hasat edilen meyvelerin bitki başına düşen sayı ve ağırlıkları erkenci verim olarak kaydedilmiştir.



Şekil 3.7. Hasatlardan görünüm

Iskarta verim:

Hasatlarda kıvrılmış, fizyolojik bozukluk gösteren, renk açılması olan, büyümesini devam ettiremeyen veya şekilsiz büyüyen ve sertleşen meyveler ıskarta ürün olarak değerlendirilmiştir. Iskarta verim bitki başına meyve sayısı meyve ağırlığı (kg) olarak kaydedilmiştir.

Ortalama meyve ağırlığı:

Her hasatta toplanan ve pazarlanabilir değeri olan meyveler tartıldıktan sonra meyve sayısına bölünerek ortalama meyve ağırlığı hesaplanmıştır. Meyve ağırlıkları her hasatta hesaplanmış ve deneme sonunda hasatlar birleştirilerek ortalaması alınmıştır.

Meyve kuru ağırlığı (%):

Hasatlar başladıktan sonra 2. 3. ve 4. hasatlarda parseldeki her bitkiden ikişer meyve alınmış ve tartılarak yaş ağırlıkları belirlenmiştir. Yaş ağırlıkları belirlenen meyveler etüvde 70 °C'de ağırlıkları sabitleninceye kadar kurutulmuş ve kuru ağırlıkları tartılmıştır. Meyvelerin % kuru ağırlıkları $KA=(Kuru\ Ağırlık \times 100)/Yaş\ Ağırlık$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

Meyve pH değeri:

Üçüncü ve dördüncü hasatlarda ölçüm ve tartımlardan sonra analiz için her bitkiden ikişer meyve analizler için ayrılmıştır. Meyve örnekleri katı meyve sıkacağından geçirilerek suyu alınmış, filtre edildikten hemen sonra masa tipi Hanna 211 model pH metre ile meyvelerin pH değerleri ölçülmüştür.

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) (%):

Üçüncü ve dördüncü hasatlarda ölçüm ve tartımlardan sonra analiz için her bitkiden ikişer meyve analiz için ayrılmıştır. Meyve örnekleri katı meyve sıkacağından geçirilerek suyu alınmış, filtre edildikten hemen sonra SÇKM okuması yapılmıştır. Meyvelerin suda çözünebilir kuru madde miktarlarının ölçümünde Hanna HI96801 dijital refraktometre kullanılmıştır (Briks değeri 24°C) (Cemeroğlu, 2007).

Titre edilebilir asit miktarı (g/100g):

Üçüncü ve dördüncü hasatlarda ölçüm ve tartımlardan sonra analiz için her bitkiden ikişer meyve ayrılmıştır. Meyvelerin suyu çıkarıldıktan sonra filtre edilmiş ve her parsel için meyve suyundan 10 ml alınmıştır. Alınan örnekler 0.1 N NaOH çözeltisi ile pH 8.1 oluncaya kadar titre edilmiştir. Sonuçlar malik asit cinsinden g/100 g olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2007).



Şekil 3.8. Meyvelerin analizler için hazırlanması



Şekil 3.9. Meyvelerde pH, tirasyon asitliği ve SÇKM analizleri

3.2.5. Verilerin analizi

Denemede elde edilen verilerin analizinde SPSS 20 istatistik programından yararlanılmıştır. Uygulamalardan elde edilen verilerin karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan (0,05) testi uygulanmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. *Verticillium* Solgunluğu Uygulanan Aşılı Bitkilerde Erkenci Verim

Verticillium solgunluğu ile bulaşık ortamda yetiştirilen aşılı bitkilerin erkenci verimleri anaçlardan etkilenmiştir. Özellikle *Solanum torvum* türüne ait anaçlar üzerine yapılan aşılamaalarda bitkilerin erkenci verimleri düşmüştür. Anamur çeşidinde en yüksek erkenci verim aşısız ve Kingkong anacı üzerine aşılama uygulamalardan elde edilirken (3,13 kg/bitki), A117 çeşidinde Kinkong (2,75 kg/bitki), Herkules (2,67 kg/bitki) ve Conan (2,63 kg/bitki) anaçları üzerine aşılama uygulamalar en yüksek erkenci verimi vermiştir. Anamur çeşidinde erkenci meyve sayısı 9,60-18,61 adet/bitki, A117 çeşidinde 8,62-17,43 adet bitki arasında değişmiştir. Denemede en düşük erkenci verimler her iki çeşitte de Hawk anacı üzerine aşılama uygulamalardan elde edilmiştir. Anaçlar arasındaki fark $P \leq 0,001$ düzeyinde önemli çıkmıştır. Çeşitlere ve anaçlara göre erkenci meyve sayıları ve erkenci verimleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Verticillium* ile bulaşık ortamlarda erkenci verimleri

Anaçlar	Sayı (Adet/bitki)		Ağırlık (Kg/bitki)	
	Anamur	A117	Anamur	A117
Hawk	11.16 e	8.62 d	1.72 c	1.24 d
Köksal	13.71 d	12.53 c	2.27 b	1.87 c
Boğaç	9.60 f	14.10 bc	1.85 c	2.39 ab
Anafor	17.82 ab	13.51 bc	2.92 a	2.02 b
Hikyaku	17.23 ab	12.93 bc	2.88 a	2.11 b
Herkules	16.84 bc	17.43 a	2.30 b	2.67 a
Kingkong	17.63 ab	15.28 abc	3.13 a	2.75 a
Conan	12.73 d	15.86 ab	2.26 b	2.63 a
Kendi Üzerine Aşılı	15.47 c	13.12 bc	2.42 b	1.87 c
Aşısız	18.61 a	14.10 bc	3.13 a	2.12 b
	***	***	***	***

*** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,001$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

4.2. *Verticillium* Solgunluğu Stresi Altında Aşılı Bitkilerin Pazarlanabilir Verimleri

Aşılama da en çok merak edilen konulardan biri *Verticillium* solgunluğu stresine maruz kalmış aşılı bitkilerde pazarlanabilir verimin nasıl etkilendiğidir. Denemede pazarlanabilir verim meyve sayısı ve bitki başına verim şeklinde değerlendirilmiştir. *Verticillium* stresine maruz kalan kontrol bitkilerinde verim düşerken aşılama pazarlanabilir verimi artırmıştır. Pazarlanabilir meyve sayıları Anamur çeşidinde 23,25 adet/bitki (kendi üzerine aşılı) ile 34,38 adet/bitki (Hawk), A117 çeşidinde 21,56 adet/bitki (kendi üzerine aşılı) ile 31,67 adet/bitki (Hawk) arasında değişmiştir. Bitki başına pazarlanabilir verim Anamur çeşidinde 3,50 kg/bitki (Herkules) ile 5,91 kg/bitki (Kingkong) arasında, A117 çeşidinde ise 3,51 kg/bitki (kendi üzerine aşılı) ile 5,01 kg/bitki (Kingkong) arasında değişmiştir. Herkules ve Conan anaçları dışındaki anaçlar *Verticillium* solgunluğu stresi altında pazarlanabilir verimde artış sağlarken, kontrol bitkilerinde verim büyük ölçüde düşmüştür. Aşı uygulamaları arasındaki pazarlanabilir verim farklılıkları istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Aşı uygulamalarına göre pazarlanabilir meyve sayısı ve pazarlanabilir verim değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir.

4.3. *Verticillium* Solgunluk Stresi Altında Aşılı Bitkilerin Ortalama Meyve Ağırlığı

Denemede ortalama meyve ağırlıkları arasındaki farklılıklar önemli çıkmıştır. Her iki çeşitte de Kingkong anacı üzerine aşılana n bitkilerin meyve ağırlıkları daha yüksek çıkmıştır. Anaçların meyve ağırlığına etkileri Anamur çeşidinde daha belirgin görölmektedir. Anamur çeşidinde 5 anaç, A117 çeşidinde ise 4 anaç üzerine aşılama larda ortalama meyve ağırlığı kontrol uygulamalarından daha yüksek çıkmıştır. Tıpkı pazarlanabilir verimde olduğu gibi ortalama meyve ağırlığında da Kingkong anacı en yüksek performansı göstermiştir. Ortalama meyve ağırlıkları Anamur çeşidinde 147,84 g (Herkules) ile 195,12 g, A117 çeşidinde 149,32 g (Hawk) ile 187,73 g (Kingkong) arasında değişmiştir. Uygulamalara göre ortalama meyve ağırlıkları Çizelge 4.3’te verilmiştir.

Çizelge 4.2. *Verticillium* ile bulaşık ortamlarda pazarlanabilir verimler

Anaçlar	Meyve Sayısı (Adet/bitki)		Meyve Verimi (Kg/bitki)	
	Anamur	A117	Anamur	A117
Hawk	34.38 a	31.67 a	5.40 b	4.72 a
Köksal	27.79 c	24.44 bc	4.15 d	3.66 c
Boğaç	23.24 d	25.51 bc	4.35 d	4.64 a
Anafor	31.57 ab	23.48 bc	5.32 bc	4.17 b
Hikyaku	30.43 bc	26.35 b	5.10 c	3.54 c
Herkules	23.72 d	27.31 b	3.50 f	4.18 b
Kingkong	30.48 bc	26.85 b	5.91 a	5.01 a
Conan	20.84 d	23.48 bc	3.58 ef	3.96 bc
Kendi üzerine aşılı	23.25 d	21.56 c	3.57 ef	3.51 c
Aşısız	23.65 d	22.76 bc	3.81 e	3.75 bc
	**	**	**	**

** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

Çizelge 4.3. *Verticillium* ile bulaşık ortamlarda ortalama meyve ağırlıkları

Anaçlar	Ort. Meyve Ağırlığı (g)	
	Anamur	A117
Hawk	156.97 cde	149.32 c
Köksal	149.08 de	149.84 c
Boğaç	187.44 ab	182.11 ab
Anafor	168.64 bcd	159.12 c
Hikyaku	167.63 bcd	165.20 bc
Herkules	147.84 e	153.25 c
Kingkong	195.12 a	187.73 a
Conan	172.01 bc	169.69 abc
Kendi üzerine aşılı	154.98 cde	154.11 c
Aşısız	161.68 cde	160.44 c
	***	**

** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

*** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,001$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

4.4. Verticillium Solgunluğu Stresi Altında Aşılı Bitkilerin İskarta Verimleri

Çalışmada aşılama anaçlara bağlı olarak değişmekle beraber bitkilerin ıskarta verimlerinin azalmasına neden olmuştur. Hawk Köksal ve Boğaç anaçlarında ıskarta meyve oluşmamıştır. En yüksek ıskarta verim Anamur çeşidinde 0,71 kg/bitki (aşısız kontrol uygulaması), A117 çeşidinde 0,77 kg/bitki (kendi üzerine aşılı) olarak gerçekleşmiştir. İskarta meyve sayısı bakımından da benzer sonuçlar çıkmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Uygulamalara göre sayı ve ağırlık olarak ıskarta verim değerleri Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Verticillium ile bulaşık ortamlarda anaç ve kalemlerin ıskarta verimleri

Anaçlar	Sayı (Adet/bitki)		Ağırlık (Kg/bitki)	
	Anamur	A117	Anamur	A117
Hawk	0.00 d	0.00 c	0.00 b	0.00 c
Köksal	0.00 d	0.00 c	0.00 b	0.00 c
Boğaç	0.00 d	0.00 c	0.00 b	0.00 c
Anafor	0.67 cd	3.00 b	0.10 b	0.46 ab
Hikyaku	3.33 ab	2.67 b	0.22 b	0.56 ab
Herkules	1.67 bcd	2.00 bc	0.27 b	0.34 bc
Kingkong	0.67 cd	0.33 c	0.15 b	0.06 c
Conan	2.67 abc	1.33 bc	0.53 a	0.33 bc
Kendi Üzerine Aşılı	1.33 bcd	5.67 a	0.19 b	0.77 a
Aşısız	4.67 a	1.67 bc	0.71 a	0.29 bc
	**	**	***	**

** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

*** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,001$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

4.5. Fusarium Solgunluğu Stresi Altında Aşılı Bitkilerin Iskarta Verimleri

Patlıcanda önemli toprak kökenli hastalıklardan biri de Fusarium solgunluğudur. Denemede Fusarium solgunluğu ile bulaşık ortamlarda yetiştirilen aşılı ve aşısız bitkilerin erkenci verimlerinde farklılıklar meydana gelirken, Anamur çeşidinde erkenci verim farklılıkları $P \leq 0,001$ düzeyinde önemli bulunurken, A117 çeşidinde farklar önemli çıkmamıştır. Anamur çeşidinde erkenci verim 1,52 kg/bitki (Boğaç) ile 3,23 kg/bitki (Kingkong) arasında değişirken, A117 çeşidinde 1,75 kg/bitki ile 2,38 kg/bitki (Kingkong) arasında değişmiştir. Erkenci verim bakımından Kingkong anacı en iyi anaç olarak öne çıkmaktadır. Aşı uygulamalarına göre erkenci meyve sayıları ve erkenci verimler Çizelge 4.5' te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Fusarium ile bulaşık ortamlarda erkenci verim

Anaçlar	Sayı (Adet/bitki)		Ağırlık (Kg/bitki)	
	Anamur	A117	Anamur	A117
Hawk	13.12 ab	13.12	2.57 b	2.30
Köksal	9.01 c	12.73	1.74 cd	1.99
Boğaç	9.01 c	10.58	1.52 d	1.75
Anafor	11.55 abc	10.38	2.05 bc	1.90
Hikyaku	13.90 b	12.54	2.45 b	2.07
Herkules	13.91 b	12.73	2.56 b	2.10
Kingkong	17.63 a	13.52	3.23 a	2.38
Conan	9.40 c	12.34	2.08 bc	2.03
Kendi Üzerine Aşılı	11.16 abc	11.95	1.80 cd	1.88
Aşısız	10.58 bc	14.10	1.66 cd	2.23
	***	öd	***	öd

öd Uygulamalar arasındaki farkların önemli olmadığını gösterir.

*** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,001$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

4.6. Fusarium Solgunluğu Stresi Altında Aşılı Bitkilerin Pazarlanabilir Verimleri

Fusarium solgunluğu patlıcanda pazarlanabilir verimi tehdit eden önemli stres faktörlerinden biridir. Denemede dayanıklı anaçlar üzerine aşılama kontrol bitkilerine göre verimde önemli artış sağlamıştır. Pazarlanabilir meyve sayısı Anamur çeşidinde 16,44 adet/bitki (aşısız kontrol bitkileri) ile 27,43 adet/bitki (Hawk) arasında, A117 çeşidinde 19,61 adet/bitki (aşısız kontrol bitkileri) ile 30,87 adet/bitki (Kingkong) arasında değişmiştir. Anamur çeşidinde Boğaç dışındaki bütün anaçlarda, A117 çeşidinde ise kontrol bitkileri dışındaki bütün anaçlarda pazarlanabilir meyve sayıları daha yüksek ve istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Aşılama pazarlanabilir meyve sayısına benzer şekilde pazarlanabilir verimde de etkisini göstermiştir. Denemede kullanılan her iki çeşitte de anaçların etkileri kontrol bitkilerine göre daha yüksek bulunmuştur. Pazarlanabilir verim Anamur çeşidinde 2,21 kg/bitki (kendi üzerine aşılı) ile 5,31 kg/bitki (Hawk) arasında, A117 çeşidinde ise 3,08 kg/bitki (aşısız kontrol bitkileri) 5,20 kg/bitki (Hawk) arasında değişmiştir. Aşı uygulamaları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli çıkmıştır ($P \leq 0,001$). Uygulamalara göre pazarlanabilir meyve sayıları ve verim değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir.

4.7. Fusarium Solgunluğu Stresi Altında Aşılı Bitkilerin Ortalama Meyve Ağırlıkları

Çalışmada kullanılan anaçların meyve ağırlıklarına etkisi ticari çeşide bağlı olarak değişmiştir. Anamur çeşidinde anaçların meyve ağırlığına etkisi istatistiki olarak önemli çıkarken ($P \leq 0,001$), A117 çeşidinde anaçların meyve ağırlığına etkisi önemli bulunmamıştır. Anamur çeşidinde meyve ağırlıkları 132,93 g (kendi üzerine aşılı) ile 194,54 g (Hawk) arasında değişirken, A117 çeşidinde 147,47 g (aşısız kontrol bitkileri) ile 180,60 g arasında değişmiştir. Uygulamalara göre ortalama meyve ağırlıkları Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Fusarium bulaşık ortamlarda anaç ve kalemlerin pazarlanabilir verimleri

Anaçlar	Meyve Sayısı (Adet/bitki)		Meyve Verimi (Kg/bitki)	
	Anamur	A117	Anamur	A117
Hawk	27.43 a	28.80 ab	5.31 a	5.20 a
Köksal	20.77 cde	25.40 bcd	3.47 e	4.13 bcd
Boğaç	18.45 def	23.00 cde	2.91 f	3.88 cd
Anafor	22.52 bcd	24.75 b-e	3.97 de	4.41 b
Hikyaku	26.84 a	26.59 abc	4.76 b	4.25 bc
Herkules	23.48 abc	21.08 de	4.43 bcd	3.59 d
Kingkong	26.25 ab	30.87 a	4.66 bc	4.40 b
Conan	22.52 bcd	23.72 b-e	4.14 cd	4.03 bcd
Kendi Üzerine Aşılı	16.77 ef	19.89 e	2.21 g	3.09 e
Aşısız	16.44 f	19.61 e	2.63 fg	3.08 e
	***	**	***	***

** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

*** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,001$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

Çizelge 4.7. Fusarium bulaşık ortamlarda anaç ve kalemlerin ortalama meyve ağırlıkları

Anaçlar	Ort. Meyve Ağırlığı (g)	
	Anamur	A117
Hawk	194.54 a	180.60
Köksal	170.10 abc	163.26
Boğaç	157.52 cd	168.80
Anafor	175.65 abc	178.86
Hikyaku	178.33 abc	159.94
Herkules	188.88 ab	170.26
Kingkong	177.95 abc	157.19
Conan	184.30 abc	170.27
Kendi Üzerine Aşılı	132.93 d	155.62
Aşısız	160.55 bc	147.47
	***	öd

öd Uygulamalar arasındaki farkların önemli olmadığını gösterir.

*** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,001$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

4.8. Fusarium Solgunluğu Stresi Altında Aşılı Bitkilerin İskarta Verimleri

Aşılama da kullanılan anaçlara bağı olarak uygulamaların ıskarta verimleri farklılıklar göstermiştir. Genel olarak anaçlar üzerine aşılama ıskarta verimde düşüş sağlarken, ıskarta verimin yüksek çıktığı anaçlar da olmuştur. Anamur çeşidinde kontrol bitkilerinde ıskarta meyve sayısı 1 veya 2 olurken, Anafor anacında 5,33 adet/bitki çıkmıştır. Hawk, Kingkong ve Conan anaçları üzerine aşılama da ise ıskarta meyve görülmemiştir. A117 çeşidinde ise aşısız kontrol bitkilerinde ıskarta meyve sayısı 3 adet/bitki olurken, Conan ve Herkules anaçlarında 4 bitkiye çıkmış, Hawk, Köksal, Boğaç ve Kingkong anaçları üzerine aşılama da bitkilerde ıskarta meyve çıkmamıştır. Benzer sonuçlar ıskarta verimde de görülmektedir. İskarta meyve sayısı ve ıskarta meyve verimi bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar $P \leq 0,001$ düzeyinde önemli çıkmıştır. Uygulamalar göre ıskarta meyve sayıları ve ıskarta verim değerleri Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Fusarium ile bulaşık ortamlarda anaç ve kalemlerin ıskarta verimleri

Anaçlar	Sayı (Adet/bitki)		Ağırlık (Kg/bitki)	
	Anamur	A117	Anamur	A117
Hawk	0.00 d	0.00 c	0.00 d	0.00 c
Köksal	0.67 cd	0.00 c	0.16 d	0.00 c
Boğaç	0.33	0.00 c	0.04 d	0.00 c
Anafor	2.67 b	2.67 ab	0.45 bc	0.44 ab
Hikyaku	5.33 a	3.67 a	0.92 a	0.60 ab
Herkules	1.33 bcd	4.00 a	0.21 cd	0.57 ab
Kingkong	0.00 d	0.00 c	0.00 d	0.00 c
Conan	0.00 d	4.00 a	0.00 d	0.67 a
Kendi Üzerine Aşılı	2.00 bc	1.67 bc	0.51 b	0.40 b
Aşısız	1.00 cd	3.00 ab	0.15 d	0.54 ab
	***	***	***	***

*** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,001$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

4.9. Steril Topraksız Tarım Koşullarında Aşılamanın Erkenci Verime Etkisi

Denemede kullanılan anaçların Fusarium ve Verticillium solgunluk etmenleri ile bulaşık ortamlardaki performanslarının yanında steril ortamlarda anaçların performansları da incelenmiştir. Steril koşullarda anaçların erkenci verime etkilerinde anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Erkenci verimleri yüksek anaç/kalem kombinasyonları görülürken, bu fark aşısız kontrol bitkilerinden belirgin düzeyde yüksek çıkmamıştır. Bunun yanında aşısız kontrol uygulamasından düşük performans gösteren anaç/kalem kombinasyonları da belirlenmiştir. Kontrol grubunda kendi üzerine aşılamada erkenci verim en düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Anamur çeşidinde erkenci meyve sayısı 5,09 adet/bitki (Boğaç) ile 12,93 adet/bitki (aşısız kontrol bitkileri ve Hikyaku) arasında, A117 çeşidinde ise 5,49 adet/bitki (kendi üzerine aşı) ile 12,14 adet/bitki (Herkules) arasında değişmiş, uygulamalar arasındaki farklılıklar Anamur çeşidinde $P \leq 0,001$, A117 çeşidinde $P \leq 0,05$ düzeyinde önemli çıkmıştır. Bitki başına erkenci verim değerleri Anamur çeşidinde 0,85 kg/bitki (Boğaç) ile 2,51 kg/bitki (Hawk) arasında, A117 çeşidinde ise 0,86 kg/bitki (kendi üzerine aşı) ile 2,18 kg/bitki (Hikyaku) arasında değişmiştir. Erkenci verim bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak ta önemli çıkmıştır ($P \leq 0,05$). Uygulamalara göre erkenci verim değerleri Çizelge 4.9'da verilmiştir.

4.10. Steril Topraksız Tarım Koşullarında Aşılamanın Pazarlanabilir Verime Etkisi

Patlıcanda aşılamanın biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı koruyucu etkilerinin yanında anaçların kuvvetli kök yapıları ve absorpsiyon yetenekleri sayesinde verim bitki gelişimine de olumlu etkileri olduğu bilinmektedir. Denemede steril koşullarda anaçların pazarlanabilir verime etkileri incelenmiş ve anaçlara bağlı olarak değişmekle beraber genelde kayda değer bir artış görülmemiştir. Denemede pazarlanabilir meyve sayıları Anamur çeşidinde 21,61 adet/bitki (Köksal) ile 31,65 adet/bitki (Aşısız kontrol bitkileri) arasında, A117 çeşidinde ise 17,73 adet/bitki (Anafor) ile 29,27 adet/bitki (aşısız kontrol bitkileri) arasında değişmiştir. Görüldüğü gibi steril koşullarda en yüksek meyve sayıları aşısız kontrol bitkilerinden elde edilmiştir. Meyve sayıları bakımından

uygulamalar arasındaki farklar istatistiki olarak önemli çıkmıştır ($P \leq 0,001$). Pazarlanabilir meyve sayılarındaki sonuçların benzeri pazarlanabilir verimde de elde edilmiştir. Özellikle aşısız kontrol bitkileri ile en iyi performansı gösteren anaçlar arasında fark önemli bulunmamıştır. Çalışmada pazarlanabilir verim Anamur çeşidinde 3,68 kg/bitki (Köksal) ile 5,76 kg/bitki (Kingkong) arasında, A117 çeşidinde ise 3,30 kg/bitki (Anaför) ile 5,20 kg/bitki (Hawk) arasında değişmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmıştır ($P \leq 0,001$). Uygulamalara bağlı olarak pazarlanabilir meyve sayıları ve pazarlanabilir verim değerleri Çizelge 4.10'da verilmiştir.

4.11. Steril Topraksız Tarım Koşullarında Aşılamanın Ortalama Meyve Ağırlığına Etkisi

Aşılamaya bağlı olarak ortalama meyve ağırlıklarında farklılıklar belirlenmiştir. Çalışmada anaçların pazarlanabilir verime etkisinde anlamlı bir ilişki bulunamamasına karşın, pazarlanabilir meyve ağırlığında anaçlara göre değişmekle beraber bir artış meydana gelmiştir. Anamur ve A117 çeşitlerinde 4 anaç kontrol grubuna göre ortalama meyve ağırlığının yükselmesine katkı sağlarken, diğer anaçlar kontrol uygulamaları ile aynı veya daha düşük etki etmiştir. Denemede ortalama meyve ağırlıkları Anamur çeşidinde 152,44 g (Conan) ile 190,34 g (Hawk) arasında değişmiş ve farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmıştır ($P \leq 0,01$). A117 çeşidinde ise ortalama meyve ağırlıkları 167,21 g (Conan) ile 203,61 g (Hawk) arasında değişmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmamıştır. Uygulamalara göre ortalama meyve ağırlıkları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

4.12. Steril Topraksız Tarım Koşullarında Aşılamanın İskarta Verime Etkisi

Patlıcanda özellikle çevresel koşullar meyve dış kalitesini etkilemekte, şekil bozuklukları veya meyve kalitesinde kayıplar meydana gelmektedir. Çalışmada aşılamanın ıskarta meyve oluşumuna etkisi incelenmiş ve bu etkinin anaç/kalem kombinasyonlarına bağlı olarak değiştiği görülmüştür. Anamur çeşidinde anaçlara bağlı olarak ıskarta verim değerleri arasındaki farklılıklar önemli çıkarken, A117 çeşidinde bu

farklılıklar önemli bulunmamıştır. İskarta meyve sayıları Anamur çeşidinde 1,33 adet/bitki (aşısız kontrol bitkileri) ile 4,00 adet/bitki (Hikyaku) arasında, A117 çeşidinde 0,67 adet/bitki (Herkules) ile 3,67 adet/bitki (Hawk) arasında değişmiştir. Uygulamalara bağlı olarak ıskarta verim ise Anamur çeşidinde 0,16 kg/bitki (Boğaç) ile 0,63 kg/bitki (Herkules) arasında, A117 çeşidinde 0,09 kg/bitki (Herkules) ile 0,81 kg/bitki (Hawk) arasında değişmiştir. Kingkong/Anamur aşı kombinasyonunda ıskarta ürün çıkmamıştır. Uygulamalara göre ıskarta verim değerleri Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Steril ortamlarda anaç ve kalemlerin erkenci verimleri

Anaçlar	Sayı (Adet/bitki)		Ağırlık (Kg/bitki)	
	Anamur	A117	Anamur	A117
Hawk	11.75 abc	7.25 bc	2.51 a	1.56 abc
Köksal	7.05 ef	8.03 bc	1.15 de	1.34 bcd
Boğaç	5.09 f	8.62 abc	0.85 e	1.59 abc
Anafor	10.18 cd	6.07 c	1.91 abc	1.06 cd
Hikyaku	12.93 a	11.16 ab	2.34 ab	2.18 a
Herkules	9.21 d	12.14 a	1.89 bc	1.88ab
Kingkong	12.34 ab	8.62 abc	2.30 ab	1.32 bcd
Conan	10.38 bcd	9.40 abc	1.94 abc	1.50 ad
Kendi Üzerine Aşılı	8.81 de	5.49 c	1.60 cd	0.86 d
Aşısız	12.93 a	10.97 ab	2.03 abc	2.11 a
	***	*	**	**

* Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,05$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

*** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,001$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

Çizelge 4.10. Steril ortamlarda anaç ve kalemlerin pazarlanabilir verimleri

Anaçlar	Meyve Sayısı (Adet/bitki)		Meyve Verimi (Kg/bitki)		Ort. Meyve Ağırlığı (g)	
	Anamur	A117	Anamur	A117	Anamur	A117
Hawk	28.05 bc	25.59 ab	5.32 ab	5.20 a	190.34 a	203.61
Köksal	21.61 d	20.36 cd	3.68 d	3.71 ef	170.41 b-e	184.06
Boğaç	22.04 d	22.76 bc	4.00 d	4.26 cd	181.67 abc	186.76
Anafor	26.83 c	17.73 d	5.06 ab	3.30 f	188.93 ab	186.47
Hikyaku	30.91 ab	28.27 a	5.12 ab	4.81 ab	165.85 cde	170.89
Herkules	24.69 cd	26.83 ab	4.14 cd	4.35 bcd	167.54 cde	162.02
Kingkong	31.62 a	25.39 ab	5.76 a	4.34 bcd	182.26 abc	170.82
Conan	26.86 c	23.72 bc	4.15 cd	3.97 de	152.44 e	167.21
Kendi Üzerine Aşılı	26.74 c	25.66 ab	4.81 bc	4.52 bc	179.95 a-d	179.70
Aşısız	31.65 a	29.27 a	5.11 ab	5.08 a	161.86 de	173.87
	***	***	***	***	**	öd

öd:Uygulamalar arasındaki farkların önemli olmadığını gösterir.

** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

*** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,001$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

Çizelge 4.11. Steril ortamlarda anaç ve kalemlerin ıskarta verimleri

Anaçlar	Sayı (Adet/bitki)		Ağırlık (Kg/bitki)	
	Anamur	A117	Anamur	A117
Hawk	1.67 bcd	3.67	0.23 bcd	0.81
Köksal	2.00 a-d	1.67	0.35 a-d	0.25
Boğaç	1.00 cd	2.67	0.19 bcd	0.45
Anafor	1.67 bcd	1.33	0.29 a-g	0.20
Hikyaku	4.00 a	3.00	0.59 ab	0.46
Herkules	3.67 ab	0.67	0.63 a	0.09
Kingkong	0.00 d	3.33	0.00 d	0.52
Conan	2.67 abc	3.33	0.45 abc	0.53
Kendi Üzerine Aşılı	3.00 abc	1.00	0.62 a	0.16
Aşısız	1.33 cd	3.00	0.21 bcd	0.49
	**	öd	*	öd

öd: Uygulamalar arasındaki farkların önemli olmadığını gösterir.

* Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,05$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,01$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

4.13. Aşı Uygulamalarının Meyve Kalite Özelliklerine Etkileri

4.13.1. Kuru ağırlık

Kuru ağırlık meyvede kuru madde birikimi ile doğrudan ilişkilidir. Denemede farklı anaçlar üzerine aşılanmanın meyvenin kuru ağırlığına etkisi araştırılmış, her iki çeşitte de Köksal/A117 aşı kombinasyonu dışında aşısız kontrol bitkilerinin kuru ağırlığı anaçlara göre daha yüksek çıkmıştır. Kuru ağırlık değerleri Anamur çeşidinde %7,82 (Anafor) ile %10,46 (aşısız kontrol bitkileri) arasında, A117 çeşidinde ise %6,48 (Boğaç) ile %9,47 (Köksal) arasında değişmiştir. Anaç/Anamur aşı kombinasyonları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmazken, Anaç/A117 aşı kombinasyonları arasındaki farklılıklar $P \leq 0,05$ düzeyinde önemli çıkmıştır. Aşı kombinasyonlarının kuru ağırlığa etkileri Çizelge 4.12’de verilmiştir.

4.13.2. Meyvede pH

Denemede meyve suyunun pH değerleri bakımından aşı kombinasyonları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamış, Anaç/Anamur ve Anaç/ A117 aşı kombinasyonları arasında pH değerlerinde önemli farklar ortaya çıkmamıştır. Anamur çeşidinde pH değerleri 5,23 (Herkules) ile 5,60 (anafor) arasında, A117 çeşidinde 5,33 (Conan) ile 5,73 (Kingkong) arasında değişmiştir. Aşı kombinasyonlarının meyve suyunda pH üzerine etkileri Çizelge 4.12’de verilmiştir.

4.13.3. Meyvede suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM)

Patlıcanda merak edilen ve üzerinde çalışılan konulardan biri de aşılamanın meyvelerde SÇKM üzerine etkisinin olup olmadığıdır. Denemede Herkules/A117 aşı kombinasyonu dışında diğer aşı uygulamalarında SÇKM miktarı aşısız kontrol uygulamasından düşük çıkmıştır. Anamur çeşidinde SÇKM miktarı %4,87 (Kingkong) ile %7,27 (aşısız kontrol bitkileri) arasında, A117 çeşidinde ise %4,93 (kendi üzerine aşı) ile %7,10 (Herkules) arasında değişmiştir. SÇKM miktarı bakımından bazı anaçlar ile kontrol bitkileri arasında fark önemsiz çıkmıştır. Anaçlar arasındaki SÇKM farklılıkları Anamur çeşidinde $P \leq 0,001$ düzeyinde, A117 çeşidinde ise $P \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Aşı kombinasyonlarının meyve suyunda SÇKM üzerine etkileri Çizelge 4.12’de verilmiştir.

4.13.4. Meyvede titrasyon asitliği

Çalışmada titrasyon asitliği aşı kombinasyonlarından etkilenmemiştir. Titre edilebilir asit miktarı Anamur çeşidinde 0,102 mg/100g (Kingkong) ile 0,131 mg/100 g (Köksal) arasında, A117 çeşidinde ise 0,106 mg/100 g (Conan) ile 0,123 mg/100 g (Hawk) arasında değişmiştir. İstatistiksel olarak fark çıkmamasına karşın bazı anaçların titre edilebilir asit miktarına etkileri kontrol bitkilerine göre daha yüksek çıkmıştır. Aşı kombinasyonlarının meyve suyunda titre edilebilir asit üzerine etkileri Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Aşılamanın meyve kalite özelliklerine etkisi (Steril ortam)

Anaçlar	Kuru Ağırlık (%)		pH		SÇKM (%)		Titrasyon Asitliği (mg/100 g)	
	Anamur	A117	Anamur	A117	Anamur	A117	Anamur	A117
Hawk	10.05	8.75 abc	5.53	5.57	6.77 ab	5.97 bc	0.121	0.123
Köksal	9.01	9.47 a	5.50	5.57	6.37 bc	5.70 bc	0.131	0.112
Boğaç	8.87	6.48 d	5.53	5.67	5.50 de	5.37 bc	0.103	0.110
Anafor	7.82	9.11 ab	5.60	5.60	5.37 de	5.40 bc	0.106	0.108
Hikyaku	8.99	7.63 bcd	5.43	5.47	5.90 cd	5.77 bc	0.113	0.107
Herkules	9.46	8.35 abc	5.23	5.47	6.00 bc	7.10 a	0.115	0.115
Kingkong	9.63	7.01 cd	5.57	5.73	4.87 e	5.23 bc	0.102	0.112
Conan	9.93	7.85 a-d	5.43	5.33	7.20 a	5.90 bc	0.119	0.106
Kendi Üzerine Aşılı	10.07	7.56 bcd	5.43	5.37	6.73 ab	4.93 c	0.118	0.121
Aşısız	10.46	9.43 a	5.47	5.37	7.27 a	6.20 ab	0.123	0.118
	öd	*	öd	öd	***	*	öd	öd

öd: Uygulamalar arasındaki farkların önemli olmadığını gösterir.

* Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,05$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

*** Uygulamalar arasındaki farkların $P \leq 0,001$ düzeyinde önemli olduğunu gösterir.

4.14. *Verticillium* ve *Fusarium* Solgunluklarının Hastalık Düzeyleri

Denemede hastalık indeksleri 6 gözlemin ortalaması olarak alınmıştır. *Verticillium* solgunluk etmeni ile bulaşık bitkilerde hastalık indeksi anaçlara göre değişmiştir. Hawk, Anafor ve Hikyaku anaçları üzerine aşılı Anamur F₁ bitkilerinde hastalık belirtisi görülmemiş ve bu anaçlar çok dayanıklı olarak değerlendirilmiştir. Köksal, Boğaç, Herkules ve KingKong anaçları üzerine aşılı Anamur F₁ bitkilerinde hastalık belirtisi yaprakların %30'unda sararma şeklinde gözlenmiş ve bu anaçlar dayanıklı olarak değerlendirilmiştir. Conan anacı üzerine aşılı Anamur F₁ bitkilerinde ise yaprakların %50'sinde sararma tespit edilmiş ve bu anaç orta düzeyde dayanıklı olarak değerlendirilmiştir. Hawk ve KingKong anaçları üzerine aşıl原因 A117 bitkilerinde hastalık belirtisi görülmemiş ve bu anaçlar çok dayanıklı, Köksal, Boğaç, Anafor ve Herkules anaçları üzerine aşılı A117 bitkilerinde hastalık belirtileri yaprakların %30'unda sararma şeklinde gözlenmiş ve bu anaçlar dayanıklı olarak değerlendirilmiştir. Conan anacı üzerine aşılı A117 bitkilerinde ise yaprakların %50'sinde sararma tespit edilmiş ve bu anaç orta düzeyde dayanıklı olarak değerlendirilmiştir. Kontrol uygulaması olarak kullanılan aşısız ve kendi üzerine aşılı bitkilerde ise yaprakların %50-70'inde sararma tespit edilmiş ve Anamur F₁ ve A117 çeşitleri orta hassas çeşitler olarak belirlenmiştir. Denemede *Verticillium* solgunluğuna karşı A117 çeşidi Anamur F₁ çeşidine göre daha hassas bulunmuştur.

Çalışmada anaçların *Fusarium* solgunluğuna karşı daha dayanıklı oldukları ve bitkilerde hastalık indeksinin anaçlara göre değiştiği belirlenmiştir. Anamur F₁ çeşidinin aşılandığı Hawk, Hikyaku, Herkules ve KingKong anaçlarının *Fusarium* solgunluk etmenine karşı dayanıklı oldukları ve herhangi bir belirti göstermedikleri belirlenmiştir. Köksal, Anafor ve Conan anaçları üzerine aşıl原因 Anamur F₁ bitkilerinde solgunluk başlangıcı ve alt yapraklarda ince damarlarda renk açılması gözlenmiş ve bu anaçlar tolerant olarak değerlendirilmiştir. Boğaç anacı üzerine aşıl原因 Anamur F₁ bitkilerinin yarısında solgunluk, gelişme geriliği, klorosis ve nekrosisler gözlenmiş ve bu anaç orta düzeyde hassas olarak değerlendirilmiştir. Hawk, Anafor, Hikyaku ve KingKong anaçları üzerine aşıl原因 A117 bitkilerinde *Fusarium* solgunluk belirtileri görülmemiş ve bu anaçlar dayanıklı olarak değerlendirilmiştir. Köksal, Herkules ve Conan anaçları üzerine aşıl原因 A117 bitkilerinde solgunluk başlangıcı ve alt yapraklarda ince damarlarda renk açılması belirtileri gözlenmiş ve bu anaçlar tolerant olarak değerlendirilmiştir. Boğaç

anacı üzerine aşıl原因 A117 bitkilerinin yarısında solgunluk, gelişme geriliği, klorosis ve nekrosisler gözlenmiş ve bu anaç orta düzeyde hassas olarak değerlendirilmiştir. Aşısız ve kendi üzerine aşılı Anamur F1 ve A117 bitkilerinde ise genel solgunluk, yapraklarda kuruma, dökülme ve uçlardan geriye doğru ölümler meydana gelmiş ve bu bitkiler hassas olarak değerlendirilmiştir. Denemede *Fusarium* solgunluğuna karşı A117 çeşidi Anamur F1 çeşidine göre daha hassas bulunmuştur. Anaçlara ve çeşitlere göre *Verticillium* ve *Fusarium* solgunluk hastalıklarının skala değerleri Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. *Fusarium* ve *Verticillium* solgunluk indeksleri

Anaçlar	<i>Verticillium</i> Skala Değerleri*		<i>Fusarium</i> Skala Değerleri**	
	Anamur	A117	Anamur	A117
Hawk	0.00	0.00	0.00	0.00
Köksal	0.40	0.70	0.70	0.85
Boğaç	0.37	0.80	2.38	1.85
Anafor	0.00	0.72	0.87	0.00
Hikyaku	0.00	1.55	0.00	0.00
Herkules	0.33	0.87	0.00	0.67
Kingkong	0.17	0.00	0.00	0.00
Conan	1.53	1.70	0.85	0.85
Kendi Üzerine Aşılı	2.92	3.42	2.68	3.20
Aşısız	3.23	3.20	2.87	3.38
Ortalama	0.90	1.30	1.04	1.08

**Verticillium* solgunluk belirtilerinin derecelendirilmesinde kullanılan skala değerleri:

- (0): Yaprakların tümü yeşil - Çok Dayanıklı,
- (1): Yaprakların %30'u sarı – Dayanıklı,
- (2): Yaprakların %50'si sarı - Orta Dayanıklı,
- (3): Yaprakların %50-70 sarı – Orta Hassas,
- (4): Yaprakların sadece tepede 1-2 tanesi yeşil – Hassas,
- (5) Tüm yapraklar sarı - Çok Hassas.

***Fusarium* solgunluk belirtilerinin derecelendirilmesinde kullanılan skala değerleri:

- (0): Gözle görülebilir hastalık simptomsu yok,
- (1): Solgunluk başlangıcı, alt yapraklarda ince damarlarda renk açılması,
- (2): Bitkinin yarısında solgunluk, gelişme geriliği, klorosis ve nekrosis,
- (3): Genel solgunluk, yapraklarda kuruma, dökülme ve uçlardan geriye doğru ölüm,
- (4): Kuruma ve ölüm.

4.15. Tartışma

Patlıcanda meyve kalite özellikleri önemli faktörlerdendir. Araştırmalarda aşılamanın meyve kalitesine etkisi merak konusudur. Çalışmada meyve kalite özelliklerinden kuru ağırlık, titrasyon asitliği, pH ve suda çözünebilir kuru madde miktarının (°Brix) aşılama ve anaçlara göre değişip değişmediği incelenmiştir. Denemede Anamur çeşidinin kuru ağırlığı üzerine anaçların etkisi önemli çıkmazken, A117 çeşidinde uygulamalar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Patlıcanda meyve kuru ağırlığı üzerine aşılamanın etkisini araştıran Moncada ve ark. (2013)'te benzer sonuçlara ulaşmış, S.torvum üzerine aşıladıkları patlıcanlarda meyve kuru madde miktarının aşılama etkilenmediğini, Birgah çeşidinde kuru madde miktarının arttığını, Black Bell, Black Moon ve Longo çeşitlerinde ise aşılamanın kuru madde miktarına etki etmediğini belirlemişlerdir. Patlıcanda aşılamanın meyve kuru ağırlığına etkisini araştıran Sabatino ve ark. (2018), Gisbert ve ark. (2011), Ndereyimana ve ark. (2013) ve Khah (2011), domates ve patlıcan anaçları üzerine aşıladıkları patlıcanlarda meyve kuru ağırlığının hem kontrol bitkilerine göre, hem de anaçlara göre değişmediğini belirtmektedirler.

Patlıcanlarda aşılamanın titrasyon asitliğine etkisi konusunda literatürde yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızda Anamur F1 ve A117 F1 patlıcan çeşitlerinin meyvelerinde titrasyon asitliği miktarı aşılama etkilenmemiştir. Aynı zamanda anaçlar arasında da bir fark elde edilmemiştir. Patlıcanda aşılamanın meyve titrasyon asitliğine etkisini araştıran Khah (2011), domates anaçları üzerine aşılanan patlıcanlarda titrasyon asitliğinin değişmediğini belirtmektedir. Titrasyon asitliğine benzer şekilde aşılamanın patlıcan meyvelerinde pH üzerine etkisini araştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bizim çalışmamızda aşılama pH üzerine etkili çıkmamıştır. Ayrıca, anaçlar arasında da bir fark elde edilmemiştir. Aşılamanın patlıcan meyvelerinde pH üzerine etkisini araştıran Mozafarian ve ark. (2020) ile domates anaçları üzerine aşıladıkları patlıcan meyvelerinde pH değişimini inceleyen Khah (2011) patlıcan meyvelerinde pH değerinin aşılama ile değişmediğini belirlemişlerdir.

Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) patlıcan meyvelerinde önemli kalite özelliklerinden biridir. Aşılamanın patlıcan meyvelerinde SÇKM üzerine etki edip etmediği değişik çalışmalarda incelenmiş ve elde edilen sonuçlar birbirine benzer çıkmıştır. Bizim denememizde patlıcan meyvelerinde SÇKM miktarının aşılamaya bağlı

olarak değiştiği, aşısız bitkilerde SÇKM miktarının daha yüksek olduğu, bazı anaçlarda aşısız bitkilere yakın sonuçlar elde edilirken, kendi üzerine aşılanan bitkilerde ve aşılamada kullanılan anaçların çoğunda SÇKM miktarının azaldığı görülmüştür. Patlıcanda aşılamamanın meyvede SÇKM üzerine etkisini inceleyen ve bizim çalışmamıza yakın sonuçlar elde eden Sabatino ve ark. (2018), değişik Solanum türleri üzerine aşıladıkları patlıcanlarda SÇKM miktarının aşılamaya bağlı olarak değiştiğini, genelde aşılı bitkilerde SÇKM miktarının arttığını, ancak bazı anaçlarda SÇKM miktarının kontrol bitkilerine göre daha düşük çıktığını, Mozafarian ve ark. (2020) ise sera koşullarında toprakta yürüttükleri çalışmada aşılı patlıcanların meyvelerinde SÇKM miktarının anaçlara göre farklı düzeylerde olmak üzere aşılamaya bağlı olarak azaldığını belirlemişlerdir. Ayrıca, Gisbert ve ark. (2011), Dongxin ve ark. (2000), Na ve ark. (2021) ile Khah (2011) patlıcan ve domates anaçları üzerine aşılanan patlıcanlarda SÇKM miktarının değişmediğini bildirmektedirler. Denemede kendi üzerine aşılanan bitkilerde SÇKM miktarının aşısız bitkilere göre düşük çıkmasının nedeni kendi üzerine aşılamadan kaynaklanan stres olarak düşünölmektedir.

Patlıcanda biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı dayanıklı anaçlar üzerine aşılama yapılarak stres faktörlerinin etkisinin azaltılması ana amaçlardan biridir. Bununla beraber anaçların stres faktörlerinin etkili olmadığı koşullarda da kullanılmasının verime etki edip etmediği merak konusudur. Denemede *Fusarium* ve *Verticillium* solgunluk etmenleri ile bulaşık ortamlarda aşılama verimde önemli düzeyde artış sağlamıştır. Aşılama çalışmalarında stres koşullarında aşılamamanın ve anaçların etkileri değişik araştırıcılar tarafından da araştırılmıştır. Bogoescu ve ark. (2014), *Verticillium* ve *Fusarium* ile bulaşık toprakta *S. torvum* anacı üzerine aşıladıkları patlıcanlarda hastalık belirtilerinin önemli ölçüde azaldığını ve verimde %19 artış sağlandığını, Bogoescu (2019), patlıcanda aşılamamanın *Verticillium* solgunluğuna karşı önemli düzeyde koruma sağlandığını, Liu ve ark. (2009), *Verticillium* solgunluğuna dayanıklı yerel domates anacı üzerine aşıladıkları patlıcanların enfekteli ortamda erkenci ve toplam verimde aşısız bitkilere göre önemli düzeyde artış sağladığını ve hastalık belirtilerinin büyük ölçüde azaldığını, Johnson ve ark. (2014), *Verticillium* solgunluğu ile bulaşık topraklarda Beaufort anacı üzerine aşılı patlıcanların hastalıktan etkilenmediğini ve verimde önemli artış sağladığını bildirmektedirler. Bizim çalışmamızda da denemede kullanılan anaçların *Fusarium* ve *Verticillium*

solgunluğundan kaynaklanan kayıpları önemli ölçüde azalttığı görülmüştür.

Anaçların kuvvetli kök yapıları ve yüksek absorpsiyon yetenekleri sayesinde bu anaçlar üzerine aşılanan patlıcanların verimlerinde de artışlar görülmektedir. Bizim çalışmamızda *S. torvum* anacı olan Hawk ve domates anacı olan Kingkong anaçları üzerine aşılanan bitkilerin verimleri kontrol bitkilerine göre daha yüksek çıkmasına karşın, aradaki fark önemli çıkmamıştır. Verim artışının yanında denemede kullanılan anaçların bir kısmında ise verimde düşüş görülmüştür. Steril ortamda yetiştirilen aşılı bitkilerin verimi ile aşısız bitkilerin verimleri arasında fark önemli çıkmazken, kendi üzerine aşılanan bitkilere göre aşılı bitkilerin verimlerinde anaca bağlı olarak değişmekle beraber önemli artışlar elde edilmiştir. Denemede aşılı bitkilerde verim artışının literatürdeki bazı çalışmalarda belirtildiği kadar yüksek çıkmamasının nedeni bitkilerin deneme saksılarında yetiştirilmesi ve bu nedenle kök gelişimlerinin sınırlı kalmasına, bitkilerin beslenmesinde besin çözeltisi yeterli düzeyde verildiği için de köklerin besin elementi absorpsiyon yeteneklerinin etkili olmamasına bağlanmıştır. Literatürde steril ortamlarda aşılamanın verimde önemli düzeyde artışa neden olduğu belirtilmekte ise de bu çalışmalar incelendiğinde çalışmaların toprak koşullarında yürütüldüğü ve bu nedenle de bizim denememizde sözü edilen kök gelişimi sınırlamasının olmadığı anlaşılmaktadır. Steril koşullarda aşılamanın patlıcan verimine etkisini inceleyen Moncada ve ark. (2013), *S.torvum* üzerine aşıladıkları patlıcanlarda pazarlanabilir verimin aşısız bitkilerde daha yüksek olduğunu ancak farkın önemli olmadığını, Sabatino ve ark. (2018), patlıcanı akraba türler üzerine aşılamışlar ve *Solanum sisymbriifolium* ve *Solanum incanum* anaçlarında pazarlanabilir verimde düşüş yaşanırken, *Solanum torvum* ve *Solanum macrocarpon* anaçları üzerine aşılanan bitkilerin verimlerinin aşısız bitkilerden daha yüksek olduğunu, Mozafarian ve ark. (2020), sera koşullarında toprakta yürüttükleri çalışmada aşılı patlıcanların veriminin aşısız ve kendi üzerine aşılı bitkilere göre önemli düzeyde daha yüksek çıktığını, *S.torvum* anacının verimi kontrol bitkilerine göre 2 kata yakın artırdığını belirtmektedirler. Ancak, araştırmacılar sera toprağının toprak kökenli patojenlerle bulaşık mı yoksa steril, mi olduğu konusunda bilgi vermemektedirler. Ioannou (2001) ile Khah ve ark. (2004), patlıcanın domates anaçları üzerine aşılandığında daha yüksek verim verdiğini, Honami (1977) ile Kato ve Lou (1989), aşılı patlıcanlarda verimin aşısız ve kendi üzerine aşılı bitkilerden daha yüksek olmasının nedeninin anacın kuvvetli kök

yapısının yanında anaçta sentezlenen sitokininlerin aynı zamanda kalem bitkiye de transfer edilmesinden kaynaklandığını belirtmektedirler. Passam ve ark. (2005), patlıcanda domates anaçları üzerine aşılamanın kontrol ve patlıcan anacı üzerine aşılananlara göre verimi daha çok artırdığını, patlıcan anacı üzerine aşılananların kontrole göre fark oluşturmadığını, Khah (2011), domates anaçları üzerine aşılanan patlıcanlarda önemli düzeyde verim artışı gerçekleştiğini bildirmektedirler. Literatürde yürütülen çalışmaların bir kısmı bizim denememizde elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan denemede aşılama bazı anaçlarda ıskarta verimin artmasına neden olmuştur. Moncada ve ark. (2013)'da *S.torvum* üzerine aşıladıkları patlıcanlarda ıskarta verimin aşılı bitkilerde önemli düzeyde arttığını belirtmektedirler.

Pazarlanabilir verimin yanında steril koşullarda pazarlanabilir meyve sayısı ve ıskarta verimin de aşılama nasıl etkilendiği araştırılmaktadır. Bizim çalışmamızda steril koşullarda meyve sayısının aşılama ile artmadığı, hatta bazı anaçlarda pazarlanabilir meyve sayısının azaldığı görülmüştür. Literatürde yürütülen çalışmalarda farklı sonuçlar bildirilmektedir. Bunun nedeni denemenin yürütüldüğü toprak koşullarının farklılığı olarak değerlendirilmektedir. Moncada ve ark. (2013), *S.torvum* üzerine aşıladıkları patlıcanlarda meyve sayısının aşılama ile etkilenmediğini, Sabatino ve ark. (2018), akraba türler üzerine yaptıkları aşılama pazarlanabilir meyve sayısının anaca göre değiştiğini, Mozafarian ve ark. (2020) ise sera koşullarında toprakta yürüttükleri çalışmada aşılı patlıcanların meyve sayılarının kontrol bitkilerine göre daha yüksek çıktığını, bazı anaçlarda artışın iki katından daha fazla olduğunu, ancak araştırmacılar çalışmayı yürüttükleri toprağın steril mi yoksa stres faktörleri ile bulaşık mı olduğu konusunda bilgi vermemektedirler.

Denemede incelenen parametrelerden biri de steril koşullarda aşılamanın ortalama meyve ağırlığına etki edip etmediği ve anaçlara göre bu etkinin değişip değişmediğidir. Denemede kullanılan 8 anaçtan 4 tanesi ortalama meyve ağırlığında artış sağlarken, diğer 4 anaç üzerine aşılananlarda ortalama meyve ağırlığı düşük çıkmıştır. Literatürde de ortalama meyve ağırlığı konusunda benzer sonuçlar elde edilmiş olup, Moncada ve ark. (2013), *S.torvum* üzerine aşıladıkları patlıcanlarda ortalama meyve ağırlığının kontrole göre daha düşük çıktığını, Sabatino ve ark. (2018) ile Mozafarian ve ark. (2020) ise aşılamanın patlıcanda meyve ağırlığına etki etmediğini belirtmektedirler.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Dünya genelinde patlıcan yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda yetiştiriciliği tehdit eden birçok faktör bulunmaktadır. Yoğun tarımın artması, sürdürülebilir tekniklerden uzaklaşılması ve ekolojik yapıda meydana gelen bozulmalar gibi birçok faktör genelde sebze yetiştiriciliğinde, özelde de patlıcan yetiştiriciliğinde abiyotik stres faktörlerinin çoğalmasına neden olmuştur. Aşılama hem sürdürülebilir olması, hem de biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı çözüm üretebilmesi nedeniyle patlıcan yetiştiriciliğinde genel kabul görmüş tekniklerden biri olmuştur.

Denemede Türkiye’de kullanılan veya kullanılmak üzere hazırlanmış ve patlıcan ile aşı uyumu bilinen 8 anaç üzerine yine açık alan ve sera koşullarında yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan Anamur ve A117 patlıcan çeşitleri aşılanmış, aşılı patlıcanların *Verticillium* ve *Fusarium* solgunluğu ile bulaşık yetiştirme ortamlarında erkenci verim, pazarlanabilir verim, ıskarta verim, meyve sayısı ve ortalama meyve ağırlığına etkileri incelenmiştir. Ayrıca *Verticillium* ve *Fusarium* solgunluğunun aşılı bitkilerdeki etkileri de incelenmiştir. Aşılamanın verim ve meyve kalitesine etkisini incelemek için de steril ortamlarda aşılı bitkiler yetiştirilerek verim parametreleri ile meyve kalite özellikleri incelenmiştir.

Deneme sonucunda *Verticillium* ve *Fusarium* ile bulaşık ortamlar veya topraklarda aşılı bitkilerin kullanılması pazarlanabilir verimde % 100’e varan artışlar sağlamaktadır. Anaçların dayanıklılık düzeyine ve kök yapısına bağlı olarak verim artışları farklılıklar göstermektedir. Bu durum da bilinen ve beklenen sonuçlardandır. Özellikle *Solanum torvum* türünden geliştirilmiş anaçlar ile domates anacı diğer anaçlara göre daha üstün performans göstermiş, hem hastalıklı ortamlarda hem de steril ortamlarda bu anaçlar üzerine aşılanan bitkilerin verimleri kontrol bitkileri ve diğer anaçlardan daha yüksek çıkmıştır.

Hem enfekteli ortamlarda hem de steril ortamlarda aşılı bitkilerde erkenci verim kontrol bitkilerinden daha düşük çıkmıştır. Bunun nedeni aşılamanın bitkide oluşturduğu yara yüzeyinden kaynaklanan stres olarak düşünülmektedir. Zira, erkenci verimi düşük çıkan bazı aşı uygulamalarında pazarlanabilir verim aksine

artmıştır. Denemede ıskarta verim ile aşılama arasında anlamlı bir ilişki bulunamamış, anaçlara göre ıskarta verimde farklılıklar meydana gelmiştir.

Hastalık etmenleri ile bulaşık ortamlarda anaçlara göre değişmekle beraber aşılama meyve sayısını artırırken, steril ortamlarda aşılamaya bağlı olarak meyve sayısında önemli bir artış görülmemiştir. Ortalama meyve ağırlığında ise bazı anaçlarda artışlar sağlanırken, kontrole göre ortalama meyve ağırlığının düşük çıktığı anaçlar da olmuştur.

Patlıcanda aşı çalışmalarında merak edilen ve denemede de incelenen konulardan biri stres koşullarından arı ortamlarda anaçların verim ve kalite üzerine nasıl etki ettiği. Çalışmada steril koşullarda aşı bitkilerin meyve sayılarında bir artış görülmemiştir. Pazarlanabilir verim Hawk ve KingKong gibi anaçlar üzerine aşılama artsa da bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yapılan çalışmalarda stres faktörünün olmadığı durumlarda aşılamanın patlıcanda verimde artış sağladığı yönündedir. Ancak bunun için anacın kök yapısı önemli rol oynamaktadır. Bizim denememizde bitkiler saksılarda yetiştirildiğinden anaç kökleri toprakta olduğu gibi geniş ve derin gelişme gösterememiştir. Bu sınırlama verimde beklenen artışın elde edilememesinin sebebi olarak görülmektedir. Benzer sonuçlar ortalama meyve ağırlığı için de geçerli olmuştur.

Aşılamanın meyvelerde kuru ağırlık, pH, SÇKM ve titrasyon asitliği gibi kalite parametrelerine etkisi de incelenmiştir. Meyve kuru ağırlığı kontrol bitkileri ile aynı veya daha düşük çıkmıştır. Meyve sunun pH değeri ile aşı uygulamaları arasında bir fark oluşmamıştır. Denemede kullanılan aşı kombinasyonlarında SÇKM miktarı kontrol bitkilerinden düşük çıkmıştır. Titrasyon asitliği aşılama etkilenmemiştir.

Sonuç olarak patlıcanda aşılama toprak kökenli hastalıklardan Verticillium ve Fusarium solgunluklarına karşı önemli bir koruma sağlamıştır. Ancak bu avantajın gerçekleşmesinde anaç seçimine dikkat edilmesi gerekmektedir. Eğer yetiştiricilik topraksız tarım koşullarında ve steril ortamlarda yapılacak aşılama gerek yoktur. Bununla beraber toprakta stres faktörleri olmasa bile anaçların üstün kök yapısından yararlanabilmek için toprakta yapılacak yetiştiriciliklerde aşı bitkiler tercih edilmelidir. Bu durumda aşılamanın getirdiği

yüksek fide maliyetleri dikkate alınarak karar verilmelidir.

Günümüzde tarımsal faaliyetlerin sürdürülebilir olması büyük önem taşımaktadır. Biyotik stres faktörleri ile mücadelede çevre ve insan sağlığını tehdit etmeyecek tedbirlerin sayısı çok az ve sonuç alınması da zor uygulamalardır. Bu nedenle de aşılama sürdürülebilir tarım açısından da önemli bir avantaj sağlamaktadır. Ayrıca denemede incelenmemiş olmakla beraber anaçların tuzlu ve alkali topraklara karşı tolerant göstermesi, düşük toprak sıcaklıklarında ve aşırı nemli koşullarda yaşamlarının devam ettirebilmeleri de diğer avantajları olarak öne çıkmaktadır. Bütün bu avantajların yanında patlıcanda aşılı fide yetiştirme ve kullanmanın dezavantajları da bulunmaktadır. Aşılı fidelerin maliyeti normal patlıcan fidelerine göre 2-3 kat daha fazladır. Aşılı fide üretmek için teknik bilgi birikimi ve altyapıya ihtiyaç vardır. Patlıcanda anaç olarak yabani türlerden ıslah yoluyla anaçlar geliştirilmektedir. Bu durumda hem ıslahı zor yürümekte, hemde yabani türlerin tohum çimlenmesinin düşük olması, uzun süren tohum dormansisi ve başlangıçta gelişmelerinin yavaş olması gibi zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu nedenle anaç ıslahının önemi artmaktadır. Yürütülecek ıslah çalışmalarında bu konuların dikkate alınması gerekmektedir.

Özelde patlıcan, genelde ise domates, biber, hıyar, kavun ve karpuz gibi sebzelerde aşı anacı ıslah çalışmalarında anaçların multi özellikli olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Anaçların birden çok biyotik ve abiyotik stres faktörüne karşı dayanıklı ve/veya tolerant olmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca aşı uyumu da göz ardı edilmemelidir.

6.KAYNAKLAR

- Acciarri, N., Rotino, G. L., Valentino, D., Vitelli, G., Sunseri, F., Martelli, G., Tamietti, G. 2001. Genetic Improvement of Eggplant For Resistance to *Verticillium* Through Interspecific Hybridization With *Solanum sodomaeum*. XI.EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum & Eggplant. AntalyaTurkey.
- Alconero, R., Robinson, R. W., Dicklow, B., Shail, J. 1988. *Verticillium* wilt resistance in eggplant, related solanum species, and interspecific hybrids. Hort Science (USA).
- Altınok, H. H., 2006. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde patlıcanda *Fusarium* solgunluğu hastalığı (*Fusarium oxysporum* schlecht f.sp. melongenae matuo and ishigami)'nın yaygınlığı, etmenin moleküler karakterizasyonu ve bitkide hastalığa karşı dayanıklılığın uyarılması. (Doktora Tezi) Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, 141s.
- Altınok, H. H., Boyacı, H. F., Topçu, V. 2012. Antalya, Mersin ve Samsun illeri örtü altı patlıcan üretim alanlarında *Fusarium* ve *Verticillium* solgunluklarının yaygınlığı ve izolatların virülensliklerinin coğrafi dağılımı. Atatürk Üniversitesi. Ziraat Fak. Derg., 43 (2): 107 -115 , 2012.
- Altınok, H. H., Can, C. 2010. Characterization of *Fusarium oxysporum* f. sp. melongenae isolates from eggplant in Turkey by pathogenicity, VCG and RAPD analysis. *Phytoparasitica*, 38(2), 149-157.
- Altınok, H.H., Kamberoğlu, M.A. 2005. Adana ve Mersin illerinde patlıcan üretim alanlarında *Fusarium* ve *Verticillium* solgunluk hastalıklarının yaygınlığı ve şiddeti. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(4), 1-8.
- Arao, T., Takeda, H., & Nishihara, E. (2008). Reduction of cadmium translocation from roots to shoots in eggplant (*Solanum melongena*) by grafting onto *Solanum torvum* rootstock. *Soil Science and Plant Nutrition*, 54(4), 555-559.
- Arvanitoyannis SI, Khah EM, Christakou EC, Bletsos FA. *International Journal of Food Science and Technology*. 2005; 40:311-322.
- Bletsos, F. A., 2006. Grafting and calcium cyanamide as alternatives to methyl bromide for green house eggplant production. *Scientia horticulturae*, 107(4), 325-331.
- Bletsos, F. A., Roupakias, D. G., Tsaktsira, M. L., Scaltsoyannes, A. B. ve Thanassouloupoulos, C. C., 1998. Interspecific hybrids between three eggplant (*Solanum melongena* L.) cultivars and two wild species (*Solanum torvum* Sw. and *Solanum sisymbriifolium* Lam.). *Plant Breeding*, 117(2), 159-164.
- Bletsos, F., Thanassouloupoulos, C. ve Roupakias, D., 2003. Effect of grafting on growth, yield, and *Verticillium* wilt of eggplant. *HortScience*, 38(2), 183-186.
- Bogoescu, M. 2019. Grafting eggplant as a control method of soilborne pathogens and nematodes. *Acta Hort.* 1249, 17-22. DOI: 10.17660/ActaHortic.2019.1249.4
- Bogoescu, M., Doltu, M., Sora, D. 2014. Prevention and control of soilborne diseases and nematodes in eggplants crop by grafting plants combined with soil fumigation. *Acta Horticulturae*, (1044), 331-336.
- Boyaci, H.F. and Ellialtioglu, S.S. (2020). Rootstock usage in eggplant: actual situation and recent advances. *Acta Hort.* 1271, 403-410

- Buller, S., Inglis, D., & Miles, C. (2013). Plant growth, fruit yield and quality, and tolerance to verticillium wilt of grafted watermelon and tomato in field production in the Pacific Northwest. *HortScience*, 48(8), 1003-1009.
- Cemeroğlu, B. 2007. Gıda analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınlan No; 34, Ankara
- Chang C.Y., Suming C, and Yi-Chich C, 2008. Grafting Efficiency Evaluation of Sweet Pepper Grafted by Tubing-Grafting Robotic System Proceedings of the 4th International Symposium on Machinery and Mechatronics for Agriculture and Biosystems Engineering (ISMAB) 27-29 May 2008, Taichung, Taiwan.
- Clain, C., Silva, D. D., Focka, I. ve Vaniet, S., 2004. RAPD genetic homogeneity and high levels of bacterial wilt tolerance in *Solanum torvum* Sw. (Solanaceae) accessions from Reunion Island. *Plant Sci.* 166: 1533-1540.
- Colla, G., Rouphael, Y., Leonardi, C., & Bie, Z. (2010). Role of grafting in vegetable crops grown under saline conditions. *Scientia Horticulturae*, 127(2), 147-155.
- Collonnier, C., Fock, I., Kashyap, V., Rotino, G.L., Daunay, M.C., Lian, Y., Mariska, I.K., Rajam, M.V., Servaes, A., Ducreux, G. and Sihachakr, D. 2001. Applications of biotechnology in eggplant. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 65: 91-107.
- Cui, W., Tai, P., Li, X., Jia, C., Yuan, H., He, L., & Sun, L. (2021). A reduction in cadmium accumulation and sulphur containing compounds resulting from grafting in eggplants (*Solanum melongena*) is associated with DNA methylation. *Plant and Soil*, 1-14.
- Daunay, M.C., Lester, R.N., Laterrot H. 1991. The use of wild species for the genetic improvement of eggplant (*Solanum melongena*) and tomato (*Lycopersicon esculentum*). In Hawkes, J.G., Lester, R.N., Estrada, N. (eds.) *Solanaceae III: Taxonomy-Chemistry-Evolution*, Vol 3:389-412. The Linnean Society of London, Royal Botanical Gardens Kew, London, UK
- Davis AR, Perkins-Veazie P, Hassell R, Levi A, King SR, Zhang X. Grafting Effects on Vegetable Quality. *Hort. Sci*, 2008; 43(6):1670-1672.
- Debode, J., B. Declerco and M. Höfte 2005. Identification of Cauliflower Cultivars that Differ in Susceptibility to *Verticillium longisporum* using Different Inoculation Methods. *J. Phytopathology* 153, 257-263.
- Devi, C. P., Munshi, A. D., Behera, T. K., Choudhary, H., Gurung, B. ve Saha, P., 2015. Cross compatibility in interspecific hybridization of eggplant, *Solanum melongena*, with its wild relatives. *Scientia Horticulturae*, 193, 353-358.
- Di-Gioia F, Serio F, Buttaro D, Ayala O, Santamaria P. *Journal of Horticultural Sciences and Biotechnology*, 2010; 85(6).
- Dongxin, F., Baodong, L., Yiug, W. 2000. Effects of grafting on the resistance to *Verticillium wilt* and the biological characteristics of eggplant. *Zhongguo Shucai* 4, 13-15.
- Flores FB, Sanchez-Bel P, Estan MT, Morales B, Campos JF, Egea MI *et al.* The effectiveness of grafting to improve tomato fruit quality. *Sci. Hort.* 2010; 125:211-217.
- Gebologlu N, Yilmaz E, Cakmak P, Aydin M. Kasap Y. Determining of the yield, quality and nutrient content of tomatoes grafted on different rootstocks in

- soilless culture. *Sci. Res. and Essays*. 2011; 6(10):2147- 2153.
- Gisbert, C., Prohens, J., Raigón, M. D., Stommel, J. R., ve Nuez, F., 2011. Eggplant relatives as sources of variation for developing new rootstocks: Effects of grafting on eggplant yield and fruit apparent quality and composition. *Scientia Horticulturae*, 128(1), 14-22.
- Goreta, S., Bucevic-Popovic, V., Selak, G. V., Pavela-Vrancic, M., & Perica, S. (2008). Vegetative growth, superoxide dismutase activity and ion concentration of salt-stressed watermelon as influenced by rootstock. *The Journal of Agricultural Science*, 146(6), 695-704.
- Gousset, C., Collonnier, C., Mulya, K. ve Mariska, I., 2005. *Solanum torvum*, as a useful source of resistance against bacterial and fungal diseases for improvement of eggplant (*S. melongena* L.). *Plant Sci*. 168: 319-327.
- Honami, S. 1977. Grafting eggplants. *Scientia Horticulturae* 7, 207-211.
- Hussain, M.A., Fatima, I., Mukhtar, T., Aslam, M.N. and Kayani, M.Z. 2015. Effect of inoculum density of root-knot nematode *Meloidogyne incognita* on damage potential in eggplant. *Mycopath*, 13(1): 33-36.
- 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 Biotechnology*, 76(4), 396-401.
- Johnson, S., Inglis, D. ve Miles, C., 2014. Grafting Effects on Eggplant Growth, Yield, and Verticillium Wilt Incidence. *International Journal of Vegetable Science*, 20(1), 3-20.
- Kassi, A.K., Javed, H. and Mukhtar, T. 2019. Screening of different aubergine cultivars against infestation of brinjal fruit and shoot borer (*Leucinodes orbonalis* Guenee). *Pakistan J. Zool.*, 51(2): 603-609.
- Kato, T., Lou, H. 1989. Effect of rootstock on the yield, mineral nutrition and hormone level in xylem sap in eggplant. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science* 58, 345-352.
- Khah, E. M. 2012. Effect of grafting on growth, performance and yield of aubergine (*Solanum melongena* L.) in greenhouse and open-field. *International Journal of Plant Production*, 5(4), 359-366.
- King, S. R., Davis, A. R., Zhang, X. ve Crosby, K., 2010. Genetics, breeding and selection of rootstocks for Solanaceae and Cucurbitaceae. *Scientia horticulturae*, 127(2), 106-111.
- Kumbar, S., Narayanankutty, C., Kurian, P. S., Sreelatha, U., & Barik, S. (2021). Evaluation of eggplant rootstocks for grafting eggplant to improve fruit yield and control bacterial wilt disease. *European Journal of Plant Pathology*, 1-18.
- Lee, J. M., 1994. Cultivation of grafted vegetables I. Current status, grafting methods, and benefits. *HortScience*, 29(4), 235-239.
- Lee, J. M., Oda, M. 2003. Grafting of Herbaceous vegetables and Ornamental Crops. *Hort. Revi.* 28:61-124.
- Leonardi, C. 2016. Vegetable grafting tour introduction. University of Catania, Sicily, Italy, 23.

- Leonardi, C., Giuffrida, F. 2006 . Variation of plant growth and macronutrient uptake in grafted tomatoes and eggplants on three different rootstocks. *European Journal of Horticultural Science*, 71(3), 97.
- Liu, N., Zhou, B., Zhao, X., Lu, B., Li, Y., ve Hao, J., 2009. Grafting eggplant onto tomato rootstock to suppress *Verticillium dahliae* infection: the effect of root exudates. *HortScience*, 44(7), 2058-2062.
- Manickam, R., Chen, J. R., Sotelo-Cardona, P., Kenyon, L., & Srinivasan, R. (2021). Evaluation of different bacterial wilt resistant eggplant rootstocks for grafting tomato. *Plants*, 10(1), 75.
- Manickam, R., Chen, J. R., Sotelo-Cardona, P., Kenyon, L., & Srinivasan, R. (2021). Evaluation of different bacterial wilt resistant eggplant rootstocks for grafting
- Matsubara, K., Kaneyuki, T., Miyake, T. and Mori, M. 2005. Antiangiogenic activity of nasunin, an antioxidant anthocyanin, in eggplant peels. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(16): 6272-6275.
- Moncada, A., Miceli, A., Vetrano, F., Mineo, V., Planeta, D., & D'Anna, F. (2013). Effect of grafting on yield and quality of eggplant (*Solanum melongena* L.). *Scientia Horticulturae*, 149, 108-114.
- Mozafarian, M., Ismail, N.S.B., Kappel, N. 2020. Rootstock Effects on Yield and Some Consumer Important Fruit Quality Parameters of Eggplant cv. 'Madonna' under Protected Cultivation. *Agronomy*.
- Na, L., Bao-li, Z., Jing, H., Bo, L., Wei-min, Z. 2012. Biological characteristics of grafted eggplant on tomato rootstocks. *African Journal of Agricultural Research*, 7(18), 2791-2799.
- Narisawa, K., Kawamata, H., Currah, R. S., Hashiba, T. 2002. Suppression of *Verticillium* wilt in eggplant by some fungal root endophytes. *European Journal of Plant Pathology*, 108(2), 103-109.
- Ndereyimana, A., Praneetha, S., Pugalendhi, L., Pandian, B. J., Hategekimana, A. 2013. Quality Parameters of Eggplant (*Solanum melongena* L.) as Affected by Grafting, Spacing and Fertigation Levels. *Journal of Renewable Agriculture*, 147, 151.
- Oda M. 1999 New grafting method for fruit-bearing vegetables in Japan. *Japan Ag. Res. Quart.* 2012; 29:187-194.
- Passam, H. C., Stylianou, M., Kotsiras, A. 2005. Performance of eggplant grafted on tomato and eggplant rootstocks. *European Journal of Horticultural Science*, 70(30), 130-134.
- Pegg, G. F. ve Brady, B. L., 2002. *Verticillium* wilts. CABI.
- Pogonyi, A., Pék, Z., Helyes, L., & Lugasi, A. (2005). Effect of grafting on the tomato's yield, quality and main fruit components in spring forcing. *Acta Alimentaria*, 34(4), 453-462.
- Rivard, C. L., Louws, F. J. 2008. Grafting to manage soilborne diseases in heirloom tomato production. *HortScience*, 43(7), 2104-2111.
- Rouphael, Y., Cardarelli, M., Colla, G., & Rea, E. (2008). Yield, mineral composition, water relations, and water use efficiency of grafted mini-watermelon plants under deficit irrigation. *HortScience*, 43(3), 730-736.

- Rouphael, Y., Schwarz, D., Krumbein, A. ve Colla, G., 2010. Impact of grafting on product quality of fruit vegetables. *Scientia Horticulturae*, 127(2), 172-179.
- Sabatino, L., Iapichino, G., D'Anna, F., Palazzolo, E., Mennella, G., & Rotino, G. L. (2018). Hybrids and allied species as potential rootstocks for eggplant: Effect of grafting on vigour, yield and overall fruit quality traits. *Scientia Horticulturae*, 228, 81-90.
- Sabatino, L., Iapichino, G., D'Anna, F., Palazzolo, E., Mennella, G., Rotino, G. L. 2018. Hybrids and allied species as potential rootstocks for eggplant: Effect of grafting on vigour, yield and overall fruit quality traits. *Scientia Horticulturae*, 228, 81–90. doi:10.1016/j.scienta.2017.10.020.
- Sabatino, L., Iapichino, G., Rotino, G. L., Palazzolo, E., Mennella, G., D'Anna, F. 2019. *Solanum aethiopicum* gr. gilo and its interspecific hybrid with *S. melongena* as alternative rootstocks for eggplant: Effects on vigor, yield, and fruit physicochemical properties of cultivar 'Scarlati'. *Agronomy*, 9(5), 223.
- Schwarz, M. 2012. Soilless culture management (Vol. 24). Springer Science & Business Media.
- Sihachakr, D., Daunay, M.C., Serraf, I., Chaput, M.H., Mussio, I., Haicour, R., Rossignol, L. and Ducreux, G. 1994. Somatic hybridization of eggplant (*Solanum melongena* L.) with its close and wild relatives. *Biotechnology in 169 Agriculture and Forestry, Somatic Hybridization in Crop Improvement*. Springer-Verlag, 255-278, Berlin.
- Singh, A. K., Singh, R., Kumar, S. ve Kalloo, G., 2006. Genetic diversity within the genus *Solanum* (Solanaceae) as revealed by RAPD markers. *Current science*, 711-716.
- Sudesh, K.S., Anjanappa, M., Manjunathgowda, D.C., Shilpashree, N., Bharathkumar, A., Praveenkumar, N. R. 2021. Grafting in brinjal (*Solanum melongena* L.): a sustainable way of increasing the yield. *Vegetos*, 34(1), 263-269.
- Semiz, G.D., Suarez, D.L. 2019. Impact of Grafting, Salinity and Irrigation Water Composition on Eggplant Fruit Yield and Ion Relations. *Sci Rep* 9, 19373 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-55841-0>
- Summerel, B.A., Leslie, J.F., Backhouse, D., Bryden, W.L. ve Burgess, L.W., 2001. *Fusarium*, Paul E. Nelson Memorial Symposium. APS Press, St. Paul, Minnesota, p.1-192.
- Toppino, L., Valè, G. ve Rotino, G. L., 2008. Inheritance of *Fusarium* wilt resistance introgressed from *Solanum aethiopicum* Gilo and *Aculeatum* groups into cultivated eggplant (*S. melongena*) and development of associated PCR-based markers. *Molecular Breeding*, 22(2), 237-250.
- Uslu, S. 2004. Bazı *Solanum* Türlerinde Süspansiyon Kültürü Kullanılarak *Verticillium dahliae*'ye Dayanıklılık ile Fitoaleksin Oluşumu Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. s. 111. Ankara.
- Wei, G. P., Zhu, Y. L., Liu, Z. L., Yang, L. F., & Zhang, G. W. (2007). Growth and ionic distribution of grafted eggplant seedlings with NaCl stress. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*, 27(6), 1172.
- Wei, G., 2007. Growth and ionic distribution of grafted eggplant seedlings with NaCl stress. *Acta Botanica Boreal-Occident Sin.*, 27, 1172-1178..

- Wilson, H. P., Kuhar, T. P., Rideout, S. L., Freeman, J. H., Reiter, M. S., & Straw, R. A. (2012). Virginia Commercial Vegetable Production Recommendations. *Virginia State University, 191*.
- Yılmaz, S., Çelik, İ., Boyacı, F., Yeşilova, Ö. 2005. Aşılı domates fide üretiminde kullanılan *Solanum torvum*'un *Fusarium oxysporium* f. sp. *melongena*'ya karşı reaksiyonları ve anaç performansının belirlenmesi. II. *Tohumculuk Kongresi*, 9-11.
- Yoshida, T., Monma, S., Matsunaga, H., Sakata, Y., Sato, T., Saito, T., 2004. Development of a new rootstock eggplant cultivar 'Daizaburou' with high resistance to bacterial wilt and Fusarium wilt. *Bulletin of the National Institute of Vegetable and Tea Science (Japan)*.
- Yuan, H., Sun, L., Tai, P., Liu, W., Li, X., Hao, L. 2019. Effects of grafting on root-to-shoot cadmium translocation in plants of eggplant (*Solanum melongena*) and tomato (*Solanum lycopersicum*). *Science of The Total Environment*, 652, 989-995.
- Yücel, S., 1994. Akdeniz bölgesi örtü altı sebze alanlarında görülen fungal hastalıklar. *Bitki Koruma Bülteni*, 34 (1-2) 23-33.