



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**PATLICANDA ANAÇ VE HAT ISLAHI İÇİN *Solanum melongena*
İLE AKRABA TÜRLERİ ARASINDA MELEZLEME
OLANAKLARININ BELİRLENMESİ**

DOKTORA TEZİ

SEVTAP DOKSÖZ BONCUKÇU

Danışman: Prof.Dr. Naif GEBOLOĞLU

TOKAT

Ağustos, 2023

Her hakkı saklıdır



Bu tez çalışması;

**Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi tarafından
2019/11 nolu proje ile desteklenmiştir.**

JÜRİ KABUL VE ONAY

Sevtap DOKSÖZ BONCUKÇU tarafından hazırlanan “**Patlıcanda Anaç Ve Hat Islahı İçin *Solanum melongena* İle Akraba Türleri Arasında Melezleme Olanaklarının Belirlenmesi**” Adlı Tez Çalışmasının Savunma Sınavı 16/08/2023 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

İmza

Başkan: Prof. Dr. Naif GEBOLOĞLU

.....

Üye : Prof. Dr. İlker KEPENEKÇİ

.....

Üye : Prof. Dr. Sezer ŞAHİN

.....

Üye : Prof. Dr. Fikret YAŞAR

.....

Üye : Doç. Dr. Hatice Filiz BOYACI

.....

ONAY

...../...../.....

Doç. Dr. Yusuf TEMÜR

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK SÖZLEŞMESİ

Bu belge ile bu tezdeki bütün bilgi toplama ve raporlaştırma sürecinin Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'ne, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna, genel akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak gerçekleştirildiğini; bu tez çalışmasının “intihal engelleme” programı ile tarandığını, bana ait olmayan tüm bilgi, düşünce ve bulgulara atıf yaptığımı ve kaynağını gösterdiğimi beyan eder, sorumluluğun tarafıma ait olduğunu kabul ederim.

16/08/2023

Sevtap DOKSÖZ BONCUKÇU

İTHAF



Bu çalışmayı Canım Memleketim ANTAKYA'ya ve depremde kaybettiklerimize ithaf ediyorum...

ÖNSÖZ

Lisansüstü eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, doktora tez konumun belirlenmesi, yürütülmesi ve yazım aşamasında desteğini esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Naif GEBOLOĞLU' na sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Doktora tez savunmasında katkılarını esirgemeyen ve yürütülen bu çalışmanın daha iyi olması için bilgi ve birikimlerini tezime yansıtan Prof. Dr. İlker KEPENEKÇİ, Prof. Dr. Sezer ŞAHİN, Prof. Dr. Fikret YAŞAR ve Doç. Dr. Hatice Filiz BOYACI hocalarıma çok teşekkür ederim.

Ayrıca çalışma sırasında desteğini gördüğüm Arş.Gör. Osman Nuri ÖCALAN, Dr.Öğr.Üyesi Lütfi BAYYURT, Arş. Gör. Funda ŞAHİN' e, manevi olarakta her zaman desteğini gördüğüm sevgili Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül DURUKAN KUM' a teşekkür ederim. Çalışmada özellikle melezlemelerin yapım aşamasında büyük desteğini gördüğüm Abdırızak SHEİKH ABDİ'ye, çalışmamın tamamlanması için emek veren Hakan KARTAL, Emine POLAT ve TOĞÜ Bahçe Bitkileri Bölümü lisans ve lisansüstü öğrencilerine yardımları için teşekkürlerimi sunarım.

Lisans eğitimimden itibaren bilgi birikimininden faydalandığım, kendimi geliştirmem konusunda her zaman yol gösterici olan değerli hocam Prof. Dr. Sebahattin ÇÜRÜK'e çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca beni her konuda maddi ve manevi olarak destekleyen ve daima yanımda olduğunu hissettiğim değerli aileme, lisans eğitimimden bu yana her zaman desteğini gördüğüm eşim Arda BONCUKÇU'ya ve bu süreçte yaşadığım zorluklarla mücadele etme gücü veren canım oğlum Tuna Ali BONCUKÇU'ya teşekkür ederim. Ayrıca canını benle paylaşarak bu tezi sağlıklı bir şekilde tamamlama en büyük katkısı sunan babam Yusuf DOKSÖZ'e teşekkürü bir borç bilirim.

Sevtap DOKSÖZ BONCUKÇU

Ağustos, 2023

ÖZET

PATLICANDA ANAÇ VE HAT ISLAHI İÇİN *Solanum melongena* ile AKRABA TÜRLERİ ARASINDA MELEZLEME OLANAKLARININ BELİRLLENMESİ

Doksöz Boncukçu, Sevtap

Doktora, Bahçe Bitkileri Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof.Dr. Naif Geboloğlu

Ağustos 2023, x 120

(*) *Bu çalışma, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri*

Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2019/11).

Patlıcan (*S. melongena*) dünya çapında yetiştirilen en önemli sebzelerden biridir. Bununla birlikte, toprak kaynaklı birçok hastalık ve zararlıya karşı hassastır ve bu önemli boyutta ürün kayıplarına sebep olmaktadır. Öte yandan *S. melongena*'nın yabancı akrabalarının, özellikle biyotik ve abiyotik stres faktörlerine direnç açısından iyi bir genetik kaynak olduğu bilinmektedir. Bu çalışma, patlıcanda bazı önemli yabancı türlerin kendi aralarında ve *S. melongena* ile melezlenebilme olanaklarını belirlemek, yeni türlerarası melezler geliştirmek, elde edilen türlerarası melezlerin aşı anacı olarak kullanılabilme durumunu belirlemek, melezlerin *Verticillium dahliae*'ya ve *Fusarium oxysporum* 'a karşı dayanıklılıklarını ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Çalışmada yapılan melezlemelerde başarı oran % 0-80 arasında değişmiştir. En yüksek meyve tutum oranı *S. aethiopicum* Grup Shum × *S. linnaeanum* (10), *S. integrifolium* × *S. melongena* (Anamur F₄), *S. integrifolium* × Pala, *S. aethiopicum* Grup Aculeatum × *S. anguivi* (29), *S. integrifolium* × *S. anguivi* (29), melezlerinden elde edilmiştir.

Türlerarası melezleme çalışmalarında *Solanum lichtensteinii*, *S. khasianum*, *Solanum sisymbriifolium* ve *Solanum macrocarpon*'nun ana ebeveyn olarak kullanılmasının başarıyı olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Türlerarası melezlerin anaçların verime etkisi incelendiğinde bitki başına pazarlanabilir meyve sayısı değerleri 29.31 ile 63.01 adet arasında değişmiştir. En yüksek meyve sayısı *S. aethiopicum* × *S. melongena* (Yamula) anacından alınırken en düşük meyve sayısı *S. integrifolium* × *S. melongena* (Anamur F₄) anacından alınmıştır. Aşılı patlıcan kombinasyonlarının bitki başına verim değerleri 5.53 kg ile 10.91 kg arasında değişmiştir. En yüksek verim değerleri sırasıyla Kontrol (Anamur F₁), *S. melongena* (Pala) × *S. aethiopicum* Grup Gilo, *S. anguivi* (29) × *S. incanum* (21) anaçlarından elde edilmiştir.

V. dahliae'nin farklı melez kombinasyonları, patlıcan genotipleri ve yabancı türlerdeki etkileri incelendiğinde hastalık şiddeti % 0 ile % 80 arasında değişmiştir. 42 hattan 5 tanesi *V. dahliae*'ya karşı hassas bulunurken, 18 tanesi düşük düzeyde dayanıklı, 18 tanesi orta düzeyde dayanıklı ve 1 tanesi yüksek düzeyde dayanıklı bulunmuştur.

34 interspesifik hibrit patlıcan genotipinden 18 genotip *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae*'ya karşı yüksek düzeyde dayanıklı, 2 genotip orta düzeyde dayanıklı, 7 genotip düşük düzeyde dayanıklı ve 7 genotip hassas bulunmuştur.

S. linnaeanum hem *Fusarium* hem de *Verticillium* solgunluğuna karşı yüksek düzeyde dayanıklı bulunmuştur.

Anahtar Kelime: Türlerarası, Dayanıklılık, Patojen, Aşı, Verim

ABSTRACT

DETERMINATION OF HYBRIDATION POSSIBILITIES BETWEEN *Solanum melongena* and WILD RELATIVES FOR ROOTSTOCK AND LINE BREEDING

Doksöz Boncukçu, Sevtap

PhD Thesis, Horticulture department

Supervisor: Prof. Dr. Naif Geboloğlu

August 2023, x 120 pages

Eggplant (*S. melongena*) is one of the most important vegetables grown worldwide. However, it is susceptible to many soil-borne diseases and pests and this causes significant crop losses. On the other hand, wild relatives of *S. melongena* are known to be a good genetic resource, especially in terms of resistance to biotic and abiotic stress factors. This study was carried out in order to determine the possibilities of hybridization of some important wild eggplant species with each other and with *S. melongena*, to develop new interspecies hybrids, to determine the use of this interspecies hybrids as a graft rootstock, and to determine the resistance of the hybrids to *Verticillium dahliae* and *Fusarium oxysporum*. In the study the success rate of crosses made varied between 0-80%.The highest fruit set rate was obtained from hybrids of *S. aethiopicum* group Shum $\times$ *S.linnaeanum* (10), *S.integrifolium* $\times$ *S. melongena* (Anamur F₄), *S.integrifolium* $\times$ Pala, *S. aethiopicum* group Aculeatum $\times$ *S.anguivi* (29), *S.integrifolium* $\times$ *S.anguivi*. It has been determined that the use of *Solanum lichtensteini*, *S.khasianum*, *Solanum sisymbriifolium* and *Solanum macrocarpon* as female parent affects the success negatively. Highest fruit set rate obtained from *S. aethiopicum* group Shum $\times$ *S.linnaeanum* (10), *S.integrifolium* $\times$ *S. melongena* (Anamur F₄), *S.integrifolium* $\times$ Pala, *S. aethiopicum* group Aculeatum $\times$ *S.anguivi* (29), *S.integrifolium* $\times$ *S.anguivi* hybrids. When the effect of interspecies hybrids on rootstock yield was examined, the number of marketable fruits per plant varied between 29.31 and 63.01. While the highest fruit number was taken from *S.aethiopicum* $\times$ *S. melongena* (Yamula) rootstock, the lowest fruit number was taken from *S.integrifolium* $\times$ *S. melongena* (Anamur F₄) rootstock. Yield values per plant of grafted eggplant combinations varied between 5.53 kg and 10.91 kg. The highest yield values were obtained from Control (Anamur F₁), *S. melongena* (Pala) $\times$ *S.aethiopicum* group Gilo, *S.anguivi* (29) $\times$ *S.incanum* (21) rootstocks, respectively. While 5 of 42 lines were found to be susceptible to *V.dahliae*, 18 were found to be low resistant, 18 were moderately resistant and 1 were highly resistant. 18 of 34 hybrid genotypes was found to be highly resistant, 2 genotypes moderately resistant, 7 genotypes low resistance and 7 genotypes susceptible to *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae*. *S. linnaeanum* was found to be highly resistant to both *Fusarium* and *Verticilium*. *S. linnaeanum* was found to be highly resistant to both *Fusarium* and *Verticilium* wilt.

Keywords: Interspecific, Resistance, Pathogen, Grafting, Yield

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ETİK SÖZLEŞMESİ.....	i
İTHAF.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	x
SİMGE VE KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	9
2.1. Patlıcan Yabani Türleri ve Önemi.....	9
2.2. Patlıcanda Türlerarası Melezlemeler ile İlgili Yapılmış Çalışmalar.....	13
2.3. Patlıcan Islahında Biyoteknolojinin Yeri ve Önemi.....	19
2.4. Patlıcanda Biyotik ve Abiyotik Stres Faktörlerine dayanıklılık.....	21
2.4.1 Patlıcanda Nemotodlara Dayanıklılıkla ilgili Yapılmış çalışmalar.....	23
2.4.2 Patlıcanda <i>Verticillium</i> Solgunluğuna Dayanıklılık İle İlgili Yapılmış Çalışmalar.....	24
2.4.3 <i>Fusarium</i> Solgunluğuna Dayanıklılık ile İlgili Yapılmış Çalışmalar...	27
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	33
3.1. Bitkisel Materyal.....	33
3.2. Bitkilerin Yetiştirilmesi.....	40
3.3. Türlerarası Melezlemelerin Yapılması.....	40
3.4. Embriyo Kültürü.....	42
3.5. F ₁ Hibrit Tohum Çimlendirme Testi.....	44
3.6. Denemelerde Kullanılan Hibrit Patlıcan Fidelerinin Yetiştirilmesi.....	44
3.7. Türlerarası Melezlerin Anaç Performanslarının Belirlenmesi.....	46
3.8. F ₁ Hibrit Bitkilerde <i>Verticillium dahliae</i> Kleb. ve <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>melongenae</i> Dayanıklılığın Araştırılması.....	50
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	53

4.1.Türlerarası Melezleme.....	53
4.2.Embriyo Kültürü.....	71
4.3. Türlerarası Melez Tohumların Çimlenme Düzeyi	71
4.4.Türlerarası Melez Kombinasyonlarının <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>melongenae</i> 'ya Dayanıklılık Seviyelerinin Belirlenmesi.....	75
4.5.Türlerarası Melez Kombinasyonlarının <i>Verticillium dahliae</i> 'ye Dayanıklılık Seviyelerinin Belirlenmesi.....	77
4.6. Türlerarası Melez Kombinasyonlarının Anaç Performanslarının Verim Açısından Değerlendirilmesi.....	80
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	85
KAYNAKLAR.....	89
ÖZGEÇMİŞ.....	106

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1.	Türlerarası melezlemede kullanılan yabani patlıcan türleri..	33
Çizelge 3.2.	Embriyo kültürü yapılan melez kombinasyonları.....	42
Çizelge 3.3.	Çimlendirme testi yapılan melez kombinasyonları ve teste alınan tohum sayıları.....	44
Çizelge 4.1.	Ana ebeveyn olarak <i>S.incanum</i> kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı.....	54
Çizelge 4.2.	Ana ebeveyn olarak <i>S.integrifolium</i> kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı.....	55
Çizelge 4.3.	Ana ebeveyn olarak <i>S.aethiopicum</i> (Grup Gilo) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı	56
Çizelge 4.4.	Ana ebeveyn olarak <i>S.insanum</i> (60) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı.....	57
Çizelge 4.5.	Ana ebeveyn olarak <i>S.melongena</i> (Yamula) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı.....	58
Çizelge 4.6.	Ana ebeveyn olarak Köksal F ₁ kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı.....	59
Çizelge 4.7.	Ana ebeveyn olarak <i>S. melongena</i> Anamur F ₂ kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı	60
Çizelge 4.8.	Ana ebeveyn olarak <i>S. melongena</i> (Pala) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı	61
Çizelge 4.9.	Ana ebeveyn olarak <i>S. aethiopicum</i> Grup Shum kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı.....	62
Çizelge 4.10.	Ana ebeveyn olarak <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı	63
Çizelge 4.11.	Ana ebeveyn olarak <i>S.aethiopicum</i> (31) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı	64
Çizelge 4.12.	Ana ebeveyn olarak <i>S.aethiopicum</i> Grup Aculeatum kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı	65
Çizelge 4.13.	Ana ebeveyn olarak <i>S.anguivi</i> (29) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı.....	66
Çizelge 4.14.	Ana ebeveyn olarak <i>S.linnaeanum</i> (33) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı.....	67
Çizelge 4.15.	Türlerarası melez F ₁ tohumlarına ait çimlenme verileri ...	74
Çizelge 4.16.	Türlerarası Melez Kombinasyonlarının <i>Verticillium dahliae</i> 'ya dayanıklılık seviyeleri	75

Çizelge 4.17.	Türlerarası Melez Kombinasyonlarının <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>melongenae</i> 'ya dayanıklılık seviyeleri....	77
Çizelge 4.18.	Türlerarası melez anaç kombinasyonlarının pazarlanabilir bitki sayısı ve verime etkileri	81
Çizelge 4.19.	Türlerarası melez anaç kombinasyonlarının erkenci verime etkisi	83
Çizelge 4.20.	Türlerarası melez anaç kombinasyonlarının ıskarta meyve sayısı ve verimi	84



ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.	Denemede kullanılan <i>S.incanum</i> 'un yaprak, meyve, çiçek ve gövde görüntüsü.....	34
Şekil 3.2.	Denemede kullanılan <i>S.insanum</i> 'a ait çiçek ve meyvenin görüntüsü.....	35
Şekil 3.3	<i>Solanum aethiopicum</i> Grup Gilo'ya ait yaprak, çiçek ve meyvelerin görüntüsü	36
Şekil 3.4	<i>Solanum aethiopicum</i> Grup Shum'a ait görüntüler.....	36
Şekil 3.5.	<i>Solanum aethiopicum</i> Grup Aculeatum'ın olgun meyve, yaprak, çiçek ve olgunlaşmamış meyvelerinin görünümü.....	37
Şekil 3.6.	<i>S.linnaeanum</i> bitkisine ait görüntüler	37
Şekil 3.7.	<i>S. sisymbirifolium</i> 'a ait görüntüler	38
Şekil 3.8.	<i>S. macrocarpon</i> yaprak,çiçek ve meyvelerinin görünümü.....	38
Şekil 3.9.	<i>S. indicum</i> 'un yaprak, çiçek ve meyvelerinin görünümü	39
Şekil 3.10.	<i>S. khasianum</i> yaprak, çiçek ve meyvelerinin görünümü.....	40
Şekil 3.11.	Türlerarası melezlemelerin yapım aşamaları.....	41
Şekil 3.12.	Embriyo kurtarma çalışmasında kullanılan meyvelere ait görüntüler.....	43
Şekil 3.13.	Embriyo kurtarma çalışmalarına ait görüntüler.....	43
Şekil 3.14.	F1 tohumları çimlendirme çalışmalarına ait görüntüler.....	45
Şekil 3.15.	Çimlenen F ₁ tohumlarının çoklu saksılara ekimi.....	46
Şekil 3.16.	Aşı yapım aşamaları.....	49
Şekil 3.17.	<i>V. dahliae</i> 'nın patlıcan bitkilerine inokulasyonu.....	52
Şekil 4.1.	Elde edilen bazı melez meyvelerin görünümü.....	53
Şekil 4.2.	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.khasianum</i> F ₁ melezinin meyvesine ait görüntüler.....	69
Şekil 4.3.	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S.khasianum</i> F ₁ hibrit meyvesi.....	69
Şekil 4.4.	<i>S. melongena</i> (Yamula) × <i>S.sisymbriifolium</i> F ₁ hibrit partenokarp meyve görünümü.....	70
Şekil 4.5.	<i>Solanum incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Yamula) F ₁ olgun meyvesi ve tohumları.....	70
Şekil 4.6.	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>melongenae</i> inokule edilmiş <i>S.melongena</i> (Pala) ile türlerarası melez kombinasyonları.....	77
Şekil 4.7.	<i>Verticillium dahliae</i> inokule edilmiş bitkilerde hastalık belirtilerinin incelenmesi	78

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
°	Derece
°C	Santigrad derece
g	Gram
kg	Kilogram
MS	Murashige and Skoog
GA ₃	Gibberellic acid
IAA	İndol-3-Asetik asit
Kg	Kilogram
ml	Mililitre
mg	Miligram
g	Gram
cm	Santimetre
μS	Microsiemens
mm	Milimetre
EC	Elektriksel İletkenlik
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum

1.GİRİŞ

Solanaceae familyası; domates, patlıcan, biber patates ve tütün gibi ekonomik açıdan önemli türlerin de içinde bulunduğu yaklaşık 2300 tür içermektedir. Patlıcanında dahil olduğu *Solanum* cinsi Solanaceae familyası içindeki en geniş cinstir ve 1400 adet tür içermektedir (Bohs, 2005).

Patlıcan, *Solanum* altcinsi *Leptostemonum* "Spiny solanums" dan, biri olarak sınıflandırılır. Bu altcins yaklaşık 350-450 türü içine almaktadır (Levin ve ark., 2006). Lester ve Hasan (1991), kültür patlıcanının *Solanum incanum*'dan türediğini, *S. incanum*'un anavatanının tropik Afrika olduğunu ve bu türün spontan olarak veya tarih öncesi dönemde göçler sayesinde Afrika'dan Ortadoğu ve Asya'ya yayılmış olabileceğini belirtmektedirler. Araştırmacılar *S. melongena*'nın yabani atası olan *S. incanum*'un Güneydoğu Asya'da yaygın olarak bulunduğunu ve Hindistan'ın güneyi ve doğusundan Çin'in güneyine, Filipinler ve Endonezya'ya kadar geniş bir alanda spontan olarak yettiğini belirtmektedirler.

Patlıcan, dünya genelindeki yayılma alanları, birincil ve ikincil gen merkezlerinin genişliği ve içerdiği tür ve çeşit zenginliği bakımından en geniş türlerden biridir. Yabani türler *S. melongena* ile filogenetik ilişkileri ve melezlenebilme potansiyellerine bağlı olarak birincil, ikincil veya üçüncül gen havuzlarına atanır (Syfert ve ark., 2016).

S. melongena dışında *S. aethiopicum* ve *S. macrocarpon* türleri de ağırlıklı olarak Afrika ülkelerinde kültürü yapılan önemli türlerdir. Bu denli geniş çeşit, tip ve akraba tür zenginliği olan bir türün zamanla erozyona uğraması da mümkün olmaktadır. Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Enstitüsü (International Plant Genetic Resources Institute- IPGRI-<https://www.bioversityinternational.org>) ve Uluslararası Biyoçeşitlilik Organizasyonu (Bioversity International) dünyada kaybolma tehlikesi yaşayan ve genetik erozyona uğrayan türleri sıralarken patlıcanı ilk sıraya koymuştur. *S. melongena* ile yabani türlerarasındaki genetik yakınlığı inceleyen araştırmacılar kültür patlıcanına en yakın tür olarak *S. incanum*'un yabani formunu göstermektedirler. Genetik yakınlık bakımından *S. incanum*'dan sonra sırasıyla *S. macrocarpon*, *S. aethiopicum*, *S. anguivi*, *S. lichtensteinii*, *S. marginatum* ve *S. nigrum* patlıcana en yakın türlerdir (Sakata ve Lester, 1997; Mace ve ark., 1999).

Yakın akraba türlerden *S. aethiopicum* ve *S. macrocarpon* kültürü yapılan türlerdir. Bu türler Batı ve Orta Afrika'nın en popüler sebzelerinden olup, yetiştiricilikleri küçük alanlarda ve düşük verimli çeşit veya yerel popülasyonlarla yapılmaktadır. Ayrıca *S. aethiopicum* Güney Amerika'da, *S. macrocarpon* tropikal Amerika'da da yaygın olarak yetiştirilmektedir (Sekara ve ark., 2007).

Dünya'da ve ülkemizde patlıcan yetiştiriciliğinde en önemli faktörlerin başında verim ve kalite gelmektedir (Topçu ve ark. 2016). Ancak ekolojik faktörlerin ideal olmasına rağmen patlıcanda verim ve kaliteyi etkileyen bir takım etkenler söz konusudur. *Solanum melongena*'nın birçok kültür formu hastalık ve zararlılara karşı hassastır. Özellikle bakteriyel hastalıklar, *Fusarium* ve *Verticillium* solgunlukları, nematod ve bazı böcekler patlıcan yetiştiriciliğinde önemli zararlar yapmaktadır (Collonnier ve ark. 2001; Kashyap ve ark., 2003). Bunun yanında patlıcan abiyotik stres faktörlerine karşı da dayanıksızdır. Gerek abiyotik stres faktörlerine karşı gerekse biyotik stres faktörlerine karşı dayanıklılık veya tolerantlık kaynağı yabancı türlerinde mevcuttur.

Patlıcanın yabancı akraba türleri kültür çeşitlerine göre daha yüksek genetik çeşitliliğe sahiptir ve bu nedenle patlıcan ıslahı açısından birçok özellik için varyasyon kaynağı olarak kullanılmaktadır (Mutegi ve ark., 2015; Vorontsova ve ark., 2013; Weese ve Bohs, 2010; Daunay ve Hazra, 2012). Yabancı türler 0°C'nin altındaki sıcaklıklar, bataklıklar, çöl alanları gibi ekstrem koşullarda yetiştirebilmektedir (Davidar ve ark., 2015; Knapp, 2013; Lester ve ark., 2011).

Patlıcan ıslahının amacı yüksek verim kalitenin yanı sıra farklı yetiştirme dönemlerine uyum, biyotik ve abiyotik streslere karşı tolerantlık veya dayanıklılık geliştirmektir (Geboloğlu ve Ellialtıoğlu, 2022; Sabatino ve ark., 2019). Patlıcan yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı bölgelerde toprak kökenli patojenlerden *Fusarium* ve *Verticillium* solgunluğu, bakteriyel solgunluk ve nematod zararına karşı dirençli çeşitler geliştirmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için patlıcanda genetik varyasyonların oluşturulması amacıyla tür içi ve türlerarası melezlemeler yapılmaktadır. Ancak klasik ıslah yöntemleri ile patlıcanda türlerarası melezlemelerde önemli engellerle karşılaşmaktadır. Bugün dünyada patlıcan ıslah çalışmaları türlerarasında yaşanan melezleme sorunlarını ortadan kaldırmak ve yabancı türlerin sahip olduğu dayanıklılığın

kültür patlıcanına aktarılması konuları üzerine yoğunlaşmıştır. Akraba türlerin birçoğu ile yapılan melezlemelerde çoğu zaman döllenme gerçekleşmemekte, tohum elde edilememekte ve F_1 elde edildiği durumlarda da çoğunlukla F_1 kısır olmaktadır. Fertil F_1 elde edilen az sayıdaki melez kombinasyonunun bir kısmında ise F_2 veya geri melez hatlar elde edilememektedir. Bununla beraber yabani türün *Solanum melongena* ile yakınlığı arttıkça türlerarası melezlemede başarı oranı da artmaktadır.

Türlerarası melezlemelerde başarının çok düşük olduğu bilinmektedir. Bunun en önemli nedeni kromozom sayılarının farklılığı ve mayoz bölünmede karşılaşılan anormalliklerdir. Patlıcanda türlerarası melezleme konusu birçok ıslahçıyı cezbetmektedir. Melezlemede yaşanan zorluklar ve yabani türlerin sahip olduğu avantajlar ıslahçıları bu alanda daha fazla çalışma yapmaya yönlendirmiştir.

Patlıcanda yürütülen çalışmalarda bazı melez kombinasyonlarından türlerarası melez bitkiler elde edilmiştir ve bunların bir kısmı günümüzde aşı anacı olarak kullanılmaktadır. Özellikle F_1 bitkilerin elde edilebildiği ve daha ileriki generasyonlara ulaşamadığı durumlarda F_1 bitkilerin aşı anacı performansına bakılmakta ve uygun bulunan kombinasyonlar aşı anacı olarak değerlendirilmektedir. Aşı anacı geliştirme ve aşılama üretimde girdi maliyetlerini önemli ölçüde artırmaktadır. Böylece geriye tek alternatif dayanıklı veya tolerant çeşit ıslahı kalmaktadır.

Farklı *S.melongena* hatları ve yakın akraba türleri ile yapılmış hibridizasyon çalışmalarında değişken sonuçlar elde edilmiştir (Gowda ve Seenappa, 1991; Behera ve Singh, 2002). Bazı araştırmacılar, *S. melongena* genotiplerinin sadece ana olarak kullanıldığında türlerarası melezlemenin başarılı olabileceğini bildirmiştir (Chopde ve Wanjari, 1974; Rajasekaran 1970a,b; Wanjari, 1976).

S. melongena'nın *S. aethiopicum*, *S. incanum* ve *S. torvum* ile melezlenebildiği bildirilmiştir (Daunay ve ark., 1991; Nee, 1999; Kameswara Rao, 2011). *S. incanum* ve *S. insanum* *S. melongena* ile melezlendiğinde fertil bireyler elde edilmiştir (Davidar ve ark., 2015; Knapp ve ark., 2013).

Türlerarası melezlemelerde zigot oluşumundan sonra ortaya çıkan (post-zigotik) uyumsuzluklar in vivo melezlemelerde embriyo oluşumunu veya oluşan embriyoların yaşamlarını engellemektedir. Bu sorunun ortadan kaldırılması için doku kültürü tekniklerinden faydalanılmaktadır. Embriyo kurtarma, bitki ıslahçıları tarafından kullanılan önemli doku kültürü tekniklerinden birisidir. Bu embriyoların özel besin ortamlarında doku kültürü ile geliştirilmesi ve yeni melez bitkiler elde edilmesi tekniğine embriyo kurtarma tekniği denilmektedir.

İlk başarılı embriyo kültürü çalışması Laibach (1925) tarafından bildirilmiştir. Çalışmada *Linum perenne* L. $\times$ *Linum austriacum* L. arasındaki türlerarası melezlemede tohumların cansız olduğu, bununla beraber tohumların erken gelişim aşamasında embriyoların çıkarılarak in vitro koşullarda kültüre alınmasıyla embriyo aborsiyonunun üstesinden gelinebildiği rapor edilmiştir.

Yapılan birçok çalışmada kültür patlicanı ile yabancı akraba türleri arasında yapılan melezlemelerden elde edilen hibritlerin yüksek oranda kısır olduğu, bazılarında embriyo kurtarma tekniği ile kısmen fertil bireyler elde edildiği, çok az sayıda da fertil bireyler elde edildiği rapor edilmiştir (Lester ve Kang, 1998; Behera ve Singh, 2002; Daunay ve Hazra, 2012; Rotino ve ark., 2014; Davidar ve ark., 2015; Devi ve ark., 2015; Plazas ve ark., 2016).

Verticillium solgunluğu, birçok ürüne çok ciddi zarar veren toprak kökenli bir fungustur. *Verticillium* solgunluğu hastalığına neden olan esas olarak iki tür bulunmaktadır. Bunlar, *Verticillium dahliae* Kleb. ve *V. albo-atrum*'dur. Genellikle düşük toprak sıcaklıklarında ve kötü yapılı topraklarda ortaya çıkmaktadırlar. Ancak *V. dahliae*'nin *V. albo-atrum*'a göre 25-28 °C gibi daha yüksek sıcaklıklarda daha iyi gelişme gösterdiği bilinmektedir (Uslu 2004). *Verticillium* Dünya çapında, gelişebildiği ve geniş konukçu alanına sahip olduğundan, çok fazla ürün ve kalite kaybına neden olmaktadır.

Verticillium ile bulaşık topraklarda bu kaybın % 78 dolayında olduğu bildirilmektedir (Bletsos ve ark., 2003). Örneğin; *Verticillium dahliae* 660 kadar bitki türünde zarar yapmaktadır. Bunların içerisinde patlican, pamuk, domates, patates, ayçiçeği gibi

önemli ürünler yer almaktadır (Bowden ve ark., 1990; Hampton ve ark., 1990). Fungusun toprakta 10-120 µm boyutlarındaki zor koşullara dayanıklı mikrosklerotlar sayesinde yaşamını sürdürdüğü ve 10 yıla kadar toprakta canlı kalabileceği bilinmektedir. Hastalığa duyarlı konukçuların varlığı durumunda mikrosklerotlar kök salgılarıyla çimlenerek kökten bitkiye giriş yapmakta ve ksilem yoluyla ilerleyerek konukçu bitkilerde solgunluk belirtileri oluşturmaktadır (Agrios 1997).

Hastalık semptomları gövde ve yaprak solgunluğu, yaprakların sararması, nekroz, gövde kesitine bakıldığında kahverengileşme, bodurlaşma, doku ölümü, yaprak dökümü olarak sayılabilir. *Verticillium* fungusunun kontrolü çok zordur. Bitkiler enfekte olduktan sonra bu hastalık için tatmin edici mücadele yöntemi yoktur. Ancak hafif semptomlar gösteren bitkiler için, bazı kültürel önlemler alınabilir (Douglas, 2008). Bu önlemler; Aşırı sulamadan kaçınmak, ekim nöbeti uygulamak, dengeli gübreleme yapmak, yabancı ot kontrolü, derin toprak işlemeden kaçınmak ve arazide kullanılan araç gereçlerin dezenfeksiyonunu yapmak, fungusla bulaşık topraklarda hastalıklı bitkileri kökleriyle birlikte araziden uzaklaştırmak ve solarizasyon olarak sıralanabilir. Ancak bu yöntemler hastalığın sadece çıkışını ve yayılmasını yavaşlatmaktadır. *Verticillium* ile mücadelede kimyasal fumigasyonun kullanılması pahalı olmasının yanında çok etkili değildir ve çevreye zararlıdır.

Genetik dayanıklılığın geliştirilmesi bu hastalığı idare etmenin temel bir yöntemidir (Okie ve Gardner, 1982; Corsini ve Pavek, 1996), ancak bu da kültür çeşitlerinin genetik varyasyonlarının çok dar olması nedeniyle sınırlanmaktadır. Dayanıklı genlerin izolasyonu ve transformasyonu, dayanıklı stokların oluşturulmasında rol oynayabilir (Hammond-Kosack ve Jones, 2000).

Hastalığa karşı dayanıklılık genleri yabancı türlerde mevcuttur ve türlerarası melezmelerde karşılaşılan biyolojik engeller dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesini olanaksız kılmaktadır. Tüm bu unsurlar *Verticillium* solgunluğu ile mücadele çalışmalarının sürmesine neden olmakta ve araştırmacıları hastalıkla mücadelede yeni arayışlara yönlendirmektedir (Uslu Kıran ve ark, 2007). Bazı yabancı Solanum

türlerinde, *V. dahliae* 'ya karşı dayanıklılık kaynakları olduğu bildirilmiştir (Collonnier ve ark., 2001).

Patlıcan yetiştiriciliğini etkileyen en önemli fungal hastalık etmenlerinden bir diğeri de *Fusarium oxysporum*'dur. *Fusarium* türleri tüm bitki türlerini enfekte edebilmektedirler. Bazı *Fusarium* türleri ise etki ettileri bitki cins, tür ve hatta çeşidine özgüdür. *Fusarium* türleri bitkilerin çeşitli organlarında görülse de mevcut oldukları asıl yer topraktır ve toprak yoluyla bitkilere giriş yaparlar (Boyacı, 2007).

Solgunluk etmeni genellikle bitkinin genç köklerinden girmekte ve su taşıyan iletim demetleri içerisinde köklerden gövdeye doğru gelişmektedir. Bu nedenle iletim demetleri tıkanmakta ve yapraklara su iletimi durmaktadır. Su desteğinin azalması ile birlikte yapraklar güneşli günlerde solar ve geceleri kendine gelir. Solgunluğun sürmesi halinde bitkide çökme ve sonuçta ölüm gözlenir.

Fusarium solgunluğu simptom başlangıcı domates ve patatesten yaprakçıkların ince damarlarında görülmekte, solgunluk ilerleyen aşamalarda üst yapraklardan alt yapraklara doğru ilerlemektedir. Patlıcanlarda ise solgunluk simptomu alt yapraklardan üst yapraklara doğru olup genellikle *Verticillium* solgunluk simptomları ile karıştırılmaktadır (Miller ve ark, 1996). Toprakta ürettikleri dayanıklı sporları sayesinde uzun yıllar canlı kalabilmektedirler. Kökte besin akışı sağlanan ksilemden besin absorbe ederler. *Fusarium oxysporum* kısa mesafelerde her şeyden önce sulama suyu ve bulaşık tarım atıkları ile yayılmaktadır. Fungus uzun mesafelere ise ya enfekteli bitki ya da herhangi bir şekilde taşınan toprakla yayılış göstermektedir. Fungusun bazen enfekte olmuş meyve veya bulaşık tohumla da yayılması söz konusu olmasına rağmen tohum yolu ile yayılışı çok nadirdir. Sporların rüzgâr yoluyla da yayılması mümkündür (Agrios, 1988).

Üreticiler patlıcan yetiştiriciliğinde üretimi sınırlayan birçok sorunla karşı karşıya kalmaktadır. *Fusarium* Solgunluğu bu sorunlardan en önemlilerinden biridir ve ülkemizde %50'ye varan ürün kaybına sebep olmaktadır (Altınok, 2005). Patlıcan

bitkisinde *Fusarium* solgunluğuna sebep olan iki fungus türü saptanmıştır. Bunlar; Fomg (Altınok, 2006) ve *Fusarium solani*'dir (Chakraborty ve Chatterjee, 2008).

Patlıcanda solgunluk hastalığı bu kadar yaygın olmasına rağmen, henüz etkili bir mücadele yöntemi belirlenememiştir. Solgunluk hastalığının kontrolünde toprak fumigasyonu ve ekim nöbeti önerilmektedir. Ancak toprak fumigasyonu hem ekonomik olmayıp hem de topraktaki yararlı mikroflorayı da olumsuz etkilediğinden kullanımı sınırlıdır (Yücel, 1994; Elmer ve Ferrandino, 1994; Mishra ve Rath, 1986).

Münavebe ekimde de hastalıkla bulaşık alanlarda sonraki yıllarda rotasyon yapılarak hastalığa duyarlı olmayan tür ekilse bile hastalık etmeni fungus, canlılığını uzun yıllar sürdürebilmektedir (Gordon ve Martyn, 1997; Altınok, , 2006). Diğer bir uygulanan yöntemde toprak kökenli patojenlere karşı etkili olduğu bilen solarizasyon uygulamasıdır. Ancak solarizasyon uygulaması da büyük yetiştirme alanlarında pratikte uygulanamamaktadır (Gullino ve ark., 2002; Mandhare ve Patil, 1993).

Solgunluk hastalığını kontrol altına almak için dayanıklı çeşit kullanımı ve toprağın bulaşık olmaması gerekmektedir. *Fusarium* solgunluğu mücadelesine yönelik yapılan çalışmalarda bu nedenle dayanıklı çeşitlerin veya anaçların geliştirilerek üretime sokulması yönteminin, ürün kayıplarını önemli ölçüde azaltacağı belirtilmektedir (Miller, 1996; Rizza ve ark., 2002). Aşılamanın yanında fumigasyonun yapılmadığı durumlarda dayanıklı anaçların üzerine aşılamanın minör patojenleri majör patojenlere dönüştürebileceği belirtilmiştir. Ayrıca aşılamanın bitkilerde fizyolojik hasarlara yol açabileceği de rapor edilmiştir. (Bogoescu ve Doltu, 2015).

Özel bitki kısımlarının uygun bir teknikle uygun koşullar altında birleştirilerek tek bir bitkiymiş gibi büyütülmesine aşılama denir. Aşılama bitkinin üst kısmı kalem, alt kısmı anaç olarak adlandırılmaktadır. Meyvelerde aşılamanın tarihi çok eskilere dayanırken sebzecilikte ilk aşılama 1920'lerin sonlarında Japonya'da *Fusarium* solgunluğunu önlemek için Karpuzun (*Citrullus lanatus* L.) su kabağı (*Lagenaria siceraria* L.) üzerine aşılama ile elde edilmiştir (Kawaide, 1985). Daha sonra kavun, domates, patlıcan ve hıyar gibi türlerde başarıyla uygulanmış ve tüm dünyaya

yayılmıştır (Lee, 1994). Türkiye’de ise ticari olarak aşılı fide üretimi ilk olarak 1998 yılında domates yetiştiriciliği (70.000 adet) ile başlamıştır.

Aşılamanın sebze yetiştiriciliğinde kullanılmasının amacı anaçların güçlü kök yapısı sayesinde kök-ur nematodları, toprak kökenli fungus hastalıkları gibi biyotik stres faktörlerine karşı korumak, kuraklık, tuzluluk, ağır metal, düşük ve yüksek toprak sıcaklığı gibi abiyotik streslere karşı toleranslık ve dayanıklılık sağlamaktır. Ayrıca aşılama, suyun ve besin elementlerinin topraktan daha iyi alınıp daha etkin bir şekilde kullanılması ile daha güçlü bitki gelişimini sağlayarak insan sağlığını tehdit eden ve doğanın dengesini bozan kimyasal kullanımın azalmasına olanak sağlamıştır (Yarşı ve ark., 2004; Gaion ve ark., 2018).

Aşılı patlıcan fidesi üretimine 1950’li yıllarda anaç olarak *S. integrifolium* kullanılarak başlanmıştır (Boyacı ve Ellialtıoğlu, 2018). Daha sonra farklı yabancı patlıcan türlerinden, türlerarası melezlemelerde geliştirilen anaçlar kullanılmaya başlanmıştır. *S. torvum* ve *S. sisymbriifolium* gibi yabancı türler, Bakteriyel solgunluğa, *Fusarium* solgunluğuna, *Verticillium* solgunluğuna ve kök-ur nematoduna karşı yüksek düzeyde direnç sağladıkları için patlıcan için bir anaç olarak umut vadetmiştir. Ülkemizde aşılı fideye olan talebin her geçen yıl artış gösterdiği görülmektedir. Ancak aşılı fide üretiminde kullanılan anaçların büyük bir çoğunluğu yurtdışından ithal edilmektedir. Bu nedenle verim ve meyve kalitesine katkıda bulunabilecek, uyumlu, kolay çoğaltılabilen, hem biyotik hem de abiyotik strese dayanıklı yeni patlıcan anaçlarının geliştirilmesi üzerine çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu çalışma, tüm bu sorunlar göz önünde bulundurularak patlıcanda bazı önemli yabancı türlerin kendi aralarında ve *S. melongena* ile melezlenebilme olanaklarını belirlemek, yeni türlerarası melezler geliştirmek, elde edilecek türlerarası melezlerin aşı anacı olarak kullanılabilme durumunu belirlemek, melezlerin *Verticillium dahliae* ve *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae* solgunluk hastalıklarına karşı dayanıklılıklarını ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür.

2.LİTERATÜR ÖZETLERİ

Patlıcan (*Solanum melongena*) ülkemizde olduğu gibi Dünyada da büyük ekonomik değere sahiptir (Topçu ve ark. 2016). Domates, soğan, karpuz, hıyar ve lahanadan sonra en çok üretilen sebzeler arasında 6. sıradadır (FAOSTAT, 2021). Dünya patlıcan üretimi, 2021 yılı verilerine göre yaklaşık 58 milyon ton olup, ülkemiz 832 938 ton üretim ile Çin, Hindistan ve Mısır'dan sonra dördüncü sırada yer almaktadır (FAOSTAT, 2021).

Patlıcan meyvesi fenolik bileşikler bakımından zengindir ve bu sayede güçlü bir antioksidan özelliğe sahiptir. Bunun yanında düşük kalorili olmakla birlikte birçok mineral (Ca, P, Fe, Na, K) ve vitaminler (vitamin A, niacin, thiamine, riboflavin, ascorbic acid) içermektedir (Bletsos ve ark. 1998; Sudheesh ve ark. 1999; Nisha ve ark. 2009; Somawathi ve ark. 2014). Bu avantajlarına rağmen kültür patlıcanı (*Solanum melongena*), *Solanum insanum*, *Solanum anguivi*, *Solanum aethiopicum*, *Solanum macrocarpon* gibi yabancı akraba türleri ile kıyaslandığında dar bir genetik yapıya sahiptir (Furini ve Wunder, 2004; Vorontsova ve ark., 2013).

2.1. Patlıcan Yabancı Türleri ve Önemi

Patlıcan yabancı akrabaları, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine dayanıklı yeni çeşitlerin geliştirilmesinde genetik çeşitliliğin kaynağını temsil etmektedirler. Yapılan çalışmalarda *S. torvum* gibi bazı yabancı türlerin bazı böceklerle, nematodlar ve patojenlere karşı dayanıklı olduğu belirtilmiştir (Kashyap ve ark., 2003; Clain ve ark., 2004; Gousset ve ark., 2005). Birçok çalışmada *S. aethiopicum* L.' da bakteriyel solgunluğa (Collonnier ve ark., 2001); *S. indicum* L.' de yaprak ve meyve kurduna karşı (Bahgat ve ark., 2008; Patel ve ark., 2001), *S. incanum*' da *Verticillium* solgunluğuna (Prohens ve ark., 2013; Robinson ve ark., 2001) ve *S. integrifolium*'da bakteriyel solgunluğa karşı dayanıklılık tanımlanmıştır (Kalloo, 1993). Diğer bir yabancı tür olan *S. anguivi*, bakteriyel solgunluk hastalığına (*Ralstonia solanacearum*) karşı dayanıklıdır ve patlıcan ıslahı açısından önemli bir genetik kaynaktır (Schippers, 2000).

S. insanum patlıcanla melezlendiğinde fertil bireyler elde edilmiştir (Davidar ve ark., 2015; Knapp ve ark., 2013). Patlıcanda kök ur nematodlarına karşı dayanıklılık kaynağı

belirleme ve dayanıklı çeşit geliştirme çalışmaları uzun yıllardan beri devam etmektedir. Bugüne kadar yürütülen çalışmalarda bazı araştırmacılar *S. melongena* içinde dayanıklılık bulunmadığını belirtirken (Nandwana ve ark., 1980; Ullah ve ark., 2011; Begum ve ark., 2014; Devi, 2015), bazıları dayanıklı genotiplerin olduğunu belirtmektedirler (Boiteux ve Charchar, 1996).

Patlıcan ve yakın akraba türlerde kök ur nematodlarına dayanıklılık ile ilgili çalışmaların büyük çoğunluğu 1990 ve öncesine aittir. Bu konuda güncel çalışma sayısı çok azdır. Gerek önceki çalışmalarda ve gerekse güncel çalışmalarda kök ur nematodlarına karşı dayanıklılığın bazı yabancı türlerde bulunduğu belirtilmektedir. Yabancı türlerden *S. torvum* kök ur nematodlarına karşı yüksek oranda dayanıklılığa sahiptir (Hebert, 1985; Daunay ve Dalmasso, 1985). Daunay ve Dalmasso (1985), *S. sisymbriifolium* ve *S. hispidum*'un da kök ur nematodlarına karşı dayanıklı olduğunu, Ali ve ark. (1992) *S. torvum*, *S. khasianum* ve *S. toxicarium* türlerinin kök ur nematodlarına karşı dayanıklı (tam dayanıklı, bağışık), *S. indicum*, *S. integrifolium*, *S. mammosum*, *S. sisymbriifolium* ve kültür patlıcanının ise dayanıksız olduğunu belirtmektedirler.

Solanum incanum L., patlıcanın (*S. melongena* L.) genetik gelişimine dayanan bitki ıslahı ve araştırmalarda yer alan önemli bir türdür (Daunay ve ark.,1991, 1998, 2001; Lester 1998; Mohammad ve ark.,1994; Sakata ve Lester 1994). Etiyopya, Somali, Arabistan, Pakistan, Kenya, Sudan ve Mali'nin batısına doğru geniş bir alanda dağılım göstermiştir (Knapp ve ark.,2013). *Solanum incanum* tür kompleksini temsil eden 4 ana tür bulunmaktadır. Bunlar; *S. campylacanthum* (grup A) *S. panduriforme* (grup B), *S. incanum* L. S.Str (grup C) ve *S. lichtensteinii* (grup D)'dir (Samuels, 2012). *Solanum incanum*, patlıcan ıslah programlarında introgresyon hatları geliştirmek için kullanılmaktadır (Vilanova ve ark.,2010).

Patlıcanın kültür ve yabancı formları ile yapılan çalışmalarda *S.incanum*'un *Fusarium oxysporum*'a karşı dayanıklı olduğu belirtilmiştir (Yamakawa ve Mochizuki,1979; Kashyap ve ark.,2003). Robinson ve ark. (2001), patlıcana uzaktan akraba olan ve Kenya'dan temin edilen *Solanum incanum*'un, *Verticillium*'a karşı dayanıklı olduğunu rapor etmişlerdir.

S. incanum'un önemli kuraklık toleransına sahip olduğu bildirilmektedir (Lester ve Hasan, 1991; Daunay, 2008; Knapp ve ark., 2013; Savarino, 2017). Kuraklığa tolerans, iklim değişikliğine adaptasyon için kuraklığa dayanıklı yeni çeşitlerin geliştirilmesinde önemli bir özelliktir (Dempewolf ve ark., 2014). Buna ek olarak *S. incanum*'un *Fusarium oxysporum*, *Verticillium dahliae* ve *Phomopsis vexans* gibi bazı fungal hastalıklara dayanıklı olduğu rapor edilmiştir (Yamakawa ve Mochizuki, 1979; Collonnier ve ark., 2001; Robinson ve Gao, 2001; Kashyap ve ark., 2003). Ayrıca, *S. incanum*, çoğunlukla klorojenik asit tipinde yüksek biyoaktif fenolik bileşik içeriğine sahiptir (Stommel ve Whitaker, 2003; Ma ve ark., 2011; Prohens ve ark., 2013; Meyer ve ark., 2015). Bu özellikleri nedeniyle *Solanum incanum* patlıcan ıslahında önemli bir yere sahiptir ve türlerarası melezleme çalışmalarında sıkça yer almıştır. *Solanum incanum* ile *Solanum melongena* melezlendiğinde F₁ bireylerin melez olduğu çeşitli çalışmalarda rapor edilmiştir (Pearce, 1975; Lester ve Kang, 1998; Plazas ve ark., 2016).

Solanum aethiopicum, tropik Afrika ve Güney Amerika'da (çoğunlukla Brezilya'da) yetişmektedir. Batı Afrika'nın nemli bölgesinde çoğunlukla olgunlaşmamış meyveleri (bahçe yumurtası), savana bölgesinde hem yaprakları hem de olgunlaşmamış meyveleri (sıklıkla 'djakattou' olarak anılır) için ve Doğu Afrika'da, özellikle Uganda'da, çoğunlukla yapraklı sebze ('nakati' olarak adlandırılır) olarak tüketilmektedir. Ayrıca Fransa ve İtalya da yetiştirilmektedir. *S. aethiopicum*; Gilo, Shum, Kumba ve Aculeatum (*S. integrifolium*) şeklinde dört grupta sınıflandırılmaktadır. Bazı genotiplerin bakteriyel solgunluğa ve bazı virüslere (tütün mozaik virüsü (TMV), domates mozaik virüsü (ToMV) ve biber hafif benek virüsüne (PMMoV)) karşı dayanıklı olduğu rapor edilmiştir (Daunay, 2008). Aculeatum grubu, patlıcan ve domates için anaç olarak kullanılmaktadır.

Solanum macrocarpon, yaygın olarak 'Gboma' olarak bilinen bir patlıcan türüdür. Anavatanı Afrika'dır. Orta ve Doğu Afrika'da da yaygındır. Yaprak ve meyveleri için ticari olarak yetiştirilen bir sebzedir. Bunlar özellikle sezon dışı çiftçiler için önemli bir

gelir kaynağıdır (Oussou ve ark., 2020). Kırmızı örümcek, beyaz sinek ve *Fusarium* solgunluğuna karşı dirençlidir (Malausa ve ark., 1988; Daunay ,2008).

Solanum torvum, orijini Orta ve Güney Amerika'dır. Batı ve Orta Afrika'da yerel bir mutfak ürünüdür. Güney ve doğu Asya'da küçük ölçekli bir sebze olarak yetiştirilmektedir ve özellikle Tayland'da popülerdir. *Solanum torvum*'un, *Verticillium*, *Fusarium* gibi toprak kaynaklı hastalıklara, bazı bakteriyel solgunluklara, kök-ur nematodu ve bazı mikoplazmalara karşı dayanıklı olduğu belirtilmektedir (Cappelli ve ark., 1995; Robinson ve ark.,2001; Collonnier ve ark. 2001; Kashyap ve ark. 2003) .

Solanum linnaeanum, Güney Afrika ve Akdeniz çevresinde dağılım göstermiştir. *Solanum linnaeanum*'un *Verticillium*, siyah benek hastalığı (*Colletotrichum coccodes*) ve patates Y Virüsü'ne karşı dayanıklı; tuzluluk ve kurağlığa karşı tolerant olduğu rapor edilmiştir (Collonnier ve ark., 2001; Daunay ve ark., 1991).

Solanum sisymbriifolium, yapışkan ve yoğun dikenli bir bitkidir. Güney Amerika'ya özgü fakat aynı zamanda Hindistan'ın sıcak kesimlerine de yayılmıştır (Chakravarty ve ark.,1996). *Solanum sisymbriifolium*' un bazı hastalıklara karşı direnç veya kısmi direnç kaynağı olduğu bilinmektedir. Mantarlar (*Verticillium*, *Fusarium*), bakteriler (bakteriyel solgunluk), nematodlar ve böcekler dahil bazı bitki zararlılarına karşı dirençlidir (Daunay ve ark., 2012; Perpétuo ve ark., 2021).

Solanum anguivi, Afrika kıtasında, komşu adalarında ve Arabistan'da yayılış göstermiştir. Afrika'nın bazı bölgelerinde kültüre alınmış ve sebze olarak tüketilmektedir. *Solanum anguivi*, birçok *Solanum* türlerini etkileyen Bakteriyel solgunluk, *Fusarium* gibi hastalık ve zararlılara karşı çok dirençlidir (Schipper, 2000; Bukenya-Ziraba, 2004).

Solanum insanum, kültür patlıcanının (*S. melongena*) yabani atasıdır ve doğal olarak güney ve güneydoğu Asya, Madagaskar ve Mauritius'ta dağılım göstermiştir. *S. melongena* ve *S.incanum* ile olan yakın benzerliğinden dolayı bir tür olarak sınıflandırılması tartışma konusu olmuştur. *Solanum insanum* uzun süredir çeşitli tıbbi

ilaçlarda kullanılmaktadır (Ranil ve ark.,2017). *Solanum melongena* ile melezlendiğinde verimli döller ve meyve başına çok sayıda tohum vermektedir (Bhaduri, 1951; Rao, 1956; Kashyap ve ark., 2003; Knapp ve ark., 2013; Davidar ve ark.,2015; Plazas ve ark., 2016).

Solanum indicum (*Solanum violaceum*), ağırlıklı olarak Çin, Hindistan, Pakistan, Yemen, Vietnam, Filipinler, Assam, Suudi Arabistan, Sri Lanka, Tayvan ve Tayland'da yayılım göstermiştir (Kaunda ve ark., 2021). Geleneksel tıpta yaygın olarak kullanılmaktadır. *Fusarium oxysporum*, *Phomopsis vexans* gibi mantarlara ve nemotada karşı dayanıklı olduğu rapor edilmiştir (Collonnier ve ark., 2001). *Solanum melongena* ile melezlendiğinde elde edilen hibritlerin kısmen fertil olduğu belirtilmektedir (Daunay ve ark., 2012).

Solanum khasianum (*S. mammosum* L., *S. viarum* Dun.), bitkisi ticari ve tıbbi önemi ile bilinir. Çeşitli bitki parçalarından solamargin, khasianine, solanine, solasodine ve solasonine gibi önemli sayıda alkaloid sentezler (Srivastava ve ark., 2016; Kaunda ve Zhang, 2019). Sürgün ve meyve kurduna, meyve yanıklığına (*Phomopsis vexans*) karşı dayanıklıdır (Rattan ve ark., 2015). Çevresel faktörlerden donlara karşı dayanıklı olduğu rapor edilmiştir (Baksh ve Iqbal, 1979). Rattan ve ark. (2015), embriyo kurtarma tekniğiyle *S. melongena* ve *S. khasianum* melezi elde ettiklerini bildirmişlerdir.

2.2. Patlıcanda Türlerarası Melezlemeler İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Yabani türlerde bulunan dayanıklılık özelliklerinin kültür patlıcanına aktarılması amacıyla türlerarası melezleme çalışmaları uzun yıllardır devam etmektedir. *S. macrocarpon* ile *S. melongena* arasında yapılan melezlemelerde *S. macrocarpon* sadece ana ebeveyn olarak kullanıldığında sonuç alınmıştır (Omidiji, 1979; Rajasekaran, 1970c). Kültür patlıcanı (*S.melongena*) ve yabani türleri arasında yapılan melezlemelerde, *S. melongena* ile *S.aethiopicum* Grup Gilo, *S. insanum* ve *S. integrifolium*'un uyuşur olduğu, *S. melongena*'nın 'Senryo 2 gou' çeşidinin *S.indicum* ile diallel melezlemelerinde genellikle boş tohumlar elde edildiği, 'Uttara' patlıcan çeşidi ile yapılan melezlemlerde, % 50 oranında dolu tohumlar olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, baba ebeveyn olarak *S. mammosum*'un, ana ebeveyn olarak 'Senryo 2 gou'

çeşidinin kullanıldığı melezlemelerde, partonakarpik meyveler elde edilirken ‘Uttara’ çeşidinin 8 yabancı tür ile melezlemelerinde, hiç partonakarpik meyve gözlemlenmemiştir (Ali ve Fujieda, 1990).

Farklı *S. macrocarpon* ve *S. linnaeanum* genotiplerinin mezeleştiği bir çalışmada. *S. macrocarpon* ve *S. linnaeanum* arasındaki melezlemelerde tüm meyveler cansız tohumlar içerirken, farklı *S. macrocarpon* gruplarını içeren melezlerden % 95-100 oranında normal tohumlar içeren meyveler elde edilmiştir (Bukenya ve Carasco, 1995).

Bletsos ve ark. (1998), üç Yunan patlıcan çeşidinin (Langada, Tsakoniki, Emi) *Solanum torvum* Sw. ve *Solanum sisymbriifolium* yabancı patlıcan türleri ile mezeleşme durumunu incelemişlerdir. Tozlamadan 15, 18, 21, 24 ve 27 gün sonra küçük meyveler toplanmış ve % 70’lik etanol çözeltisinde 5 dakika yüzeysel sterilizasyonu yapılmıştır. Daha sonra meyveler % 19’luk NaCl çözeltisinde 15 dakika bekletilmiş ardından 2 kez saf suyla durulanmış ve olgunlaşmamış ovüller aseptik koşullarda Murashige-Skoog (MS) ortamında kültüre alınmıştır. 50 gün sonra, ovüller parçalanarak içlerinden embriyolar alınmış ve aynı büyüme ortamında kültüre almışlardır. Embriyo kültürleri 10 gün karanlıkta tutulduktan sonra ışığa aktarılmışlardır. Sonuçlara bakıldığında mezeleşme başarı oranının *S.torvum* ile yapılan melezlemelerde % 41 ile % 87, *Solanum sisymbriifolium* ile %2 ile % 58 arasında değiştiği görülmüştür. Gelişmiş interspesifik embriyolara sahip ovüllerin oranı % 20.4 ile % 35.5 arasında olmuştur. En yüksek oran 'Emi' x *S. sisymbriifolium* melezinde gözlemlenmiştir.

Behera ve Singh (2002), yaptıkları çalışmada, *S. melongena*’ya ait dört patlıcan çeşidi (Annamalai, Aushey, Pusa Kranti) ile üç adet yabancı türün *S. aethiopicum* Grup Gilo (AC-233), *S. indicum* (AC-423), *S. anomalum* (AC-425) ve *S. incanum* (AC- 432) mezeleşme durumunu incelemişlerdir. Patlıcanın diğer türlerle çaprazlanabilirlik ilişkisi, meyve tutumu, yetiştirilen fide sayısı, F₁ bitkilerinin tohumlu ve tohumuz meyve yüzdesi ile belirlenmiştir. Sonuç olarak *S. indicum*’un baba olarak kullanıldığında *S. incanum* ve *S. melongena* ile mezeleşebilir olduğunu, ancak karşılıklı mezeleşmenin (*S. indicum*, *S. melongena*) başarılı olmadığı ortaya konmuştur. F₁ fidelerin çimlenmeden 10-15 gün sonra öldüğü gözlemlenmiştir.

Üç patlıcan (*Solanum melongena* L.) çeşidi ile *Solanum macrocarpon* L.'da türlerarası melez üretimi ve karakterizasyonu ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada üç Yunan patlıcan çeşidi , 'Langada', 'Tsakoniki' ve 'Emi', yabani tür *S. macrocarpon* ile karşılıklı olarak melezlenmiştir. En yüksek meyve sayısı (29) 'Langada' × *S. macrocarpon* melezinden elde edilirken tohum oluşturma oranı en yüksek (% 30.3) Emi × *S. macrocarpon* melezinde olmuştur. Elde edilen interspesifik F₁'lerin melezliği, morfolojik ve biyokimyasal MNR markırları kullanılarak doğrulanmıştır. Tüm F₁ melezlerin, ebeveynlerine kıyasla yarı dik, kısa ve küçük yapraklı olduğu belirtilmiştir. Çiçeklenme türü ve çiçek renginin *S. macrocarpon*'a benzer olduğu ancak ebeveynlerin hiçbirinde bulunmamasına rağmen yaprak orta damalarında mor dikenler gözlemlenmiştir. Tüm F₁'ler de açık tozlanma, kendileme ve karşılık gelen patlıcan çeşidiyle geri melezleme yapılmıştır. Meyveler, F₁ hibritleri ('Emi' × *S. macrocarpon*, *S. macrocarpon* × 'Emi' and *S. macrocarpon* × 'Langada') açık tozlandığında ve F₁ hibritleri ('Emi'× *S. macrocarpon* ve *S. macrocarpon*× 'Emi') dişi olarak 'Emi'ye geri melezlendiğinde üretilmiştir. Ancak bu meyvelerin hiçbirinin canlı tohum içermediği rapor edilmiştir (Bletsos ve ark.,2004).

Kültür patlıcanının (*S. melongena* L.) birçok toprak kökenli hastalığa karşı duyarlı olduğu, yabani patlıcan türü olan *S. torvum*'un ise bu hastalıklara karşı dayanıklılık gösterdiği bunun yanında türlerarası melezlemede döllenme öncesi engeller nedeni ile başarı sağlanamadığı bildirilmiştir. Jaiki ve Chin (2007), yaptıkları çalışmada *S. melongena* × *S. torvum* kombinasyonundan bitki elde edilebilirken, ana ebeveyn olarak *S. torvum*'un olduğu kombinasyondan başarı elde edilemediğini belirtmişlerdir.

Khan ve ark. (2008), *S. virginianum* sitoplazmasını kullanarak erkek kısır bir patlıcan çeşidi geliştirmeyi hedefledikleri çalışmada *S. virginianum* × *S. melongena* (Senryo Nigou) F₁ melezi ile 'Uttara' patlıcan (*S. melongena*) çeşidi baba olarak kullanılarak sürekli geri melezlenmiştir. Bunun sonucunda 4 (BC1, BC2, BC3 ve BC4) geri melez üretilmiştir. *S. virginianum* ve *S. melongena* 'Uttara'da polen çimlenme kabiliyeti çok yüksekken F₁ ve geri melezlerde çok düşük bulunmuştur. Polen verimliliğinin sonraki geri melez nesiller ile de düzelme eğiliminin olmadığı vurgulanmıştır. Meyve tutumu

yüzdesi, meyve sayısı ve meyve başına tohum sayısı, tohum çimlenme oranı tüm geri melezlerde yüksekken F₁ bitkilerde düşük olduğu rapor edilmiştir. *S. virginianum* ve *S. melongena* F₁ melezinin anterleri polen salmak için açılırken, geri melez tüm bitkilerde anterlerin kapalı durumda olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca organel kalıtımını belirlemek için kloroplast DNA'sının (cpDNA) ve mitokondriyal DNA'nın (mtDNA) PCR-RFLP analizi yapılmıştır. İncelenen BC₁ bitkisinin cpDNA'sı, ebeveyn F₁ melezinin ve 'Uttara'nın rekombinant cpDNA modelini sergilediği bunun da cpDNA'nın biparental kalıtımının meydana geldiğinin göstergesi olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak mevcut erkek kısır hattının, patlıcanın erkek kısırılık kaynağının genişletilmesine katkıda bulunabilceğini belirtmişlerdir.

Türlerarası melezlemelerde görülen tek taraflı uyumsuzluklara, sitoplazmik faktörlerin neden olduğu ayrıca sitoplazmik faktörlerin melezlemelerin resiprokal yapılmasına engel olan kuvvetli bir bariyer olduğu belirtilmiştir. Örneğin, ana ebeveyn *S. indicum* baba ebeveyn *S. melongena* olduğunda başarı elde edilirken, tersi durumda başarısız sonuçlar alındığı bu durumun *S. melongena*'nın sitoplazmasının *S. indicum*'un genetik materyalinin hücre içinde barınmasına uygun olmamasından kayanaktanabileceği bildirilmiştir (Ellialtıoğlu, 2010).

S. torvum ile eşeysel ve somatik melezlemeler sonucunda hibritler elde edilmiştir ancak elde edilen hibritlerin kısır olduğu geriye melezlemeylede hiç fertil bireyler elde edilemediği belirtilmiştir (Sihachakr ve ark., 1989; Bletsos ve ark., 1998; Kumchai ve ark., 2013). *S. sisymbriifolium* ile ilgili olarakta yapılan çalışmalarda türlerarası melezler elde edilememiş ve elde edilen tetraploid somatik hibritler de kısır olmuştur (Gleddie ve ark., 1986; Bletsos ve ark., 1998).

S. linnaeanum'un PI388846 hattı ve dört adet *S. melongena* (EP12, EP15, EP21,D13) çeşidinin melezlendiği bir çalışmada sadece "PI388846 × EP15" kombinasyonundan iki meyve elde edildiği ve diğer kombinasyonları başarısız olduğu belirtilmiştir (Liu ve ark. 2015). Devi ve ark. (2015), 13 adet farklı kültür patlıcanı çeşidi ve 4 adet yabancı türü (*S. indicum*, *S. incanum*, *S. aethiopicum* ve *S. integrifolium*) melezlemişlerdir. *S. melongena* genoptiplerinin yabancı türlerle çaprazlanabilirlik ilişkisi meyve tutumu (%),

meyve başına tohum sayısı ve F₁ tohumunun çimlenmesi (%) ile belirlenmiştir. Çalışmada en yüksek meyve tutumu % 31.73 *S. aethiopicum* baba olarak kullanıldığında elde edilmiştir, bunu % 22.18 *S. indicum* ve % 19.36 *S. incanum* takip etmiştir. Meyveden en yüksek tohum miktarı ise sırası ile *S. incanum*, *S. aethiopicum* ve *S. integrifolium* melezlerinden elde edilmiştir. Meyve başına maksimum tohum sayısının *S. incanum*'da (132.44 tohum/meyve) ve ardından *S. aethiopicum* (43.72 tohum/meyve) ve *S. integrifolium*'dan (25.10 tohum/meyve) elde edilmiştir. Hibrit F₁ tohumlarında en yüksek çimlenme oranının (% 41.25) *S. incanum*'un baba olarak kullanıldığı melezlerden elde edildiği belirtilmiştir.

S. melongena'ya ait 25 yerli çeşit ile *S. khasianum*'un karşılıklı olarak melezlendiği çalışmada *S. khasianum* baba olarak kullanıldığında 25 yerli çeşitten sadece 7 çeşitte meyve tutumu gözlemlenmiştir. *S. khasianum* ana olarak kullanıldığında meyve tutumu gerçekleşmemiştir (Rattan ve ark., 2015).

Kouassi ve ark. (2016), patlıcanda (*S. melongena*) introgresyon ıslahı için geri melez nesillerin ve yeni türlerarası hibrid kombinasyonlarının geliştirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada 6 adet patlıcan çeşidi, *S. insanum*, *S. anguivi*, *S. dasyphyllum*, *S. incanum*, *S. lichtensteinii* ve *S. tomentosum* türlerine ait 10 farklı aksesyon ve daha önce elde edilmiş 44 türlerarası melezi kullandıklarını belirtmişlerdir. *S. insanum* ile türlerarası melezlerde polen canlılığı yüksek iken, ikincil gen havuzu türleri ile yapılan türlerarası melezler için değişken bulunmuştur. Buna ek olarak, altı patlıcan çeşidi, yeni türlerarası hibritler elde etmek amacıyla ikincil gen havuzu türleri (*S. lidii*, *S. campylacanthu* ve *S. vespertilio*) ve üçüncül gen havuzu türleri (*S. elaeagnifolium*, *S. bonariense*, ve *S. sisymbriifolium*) ile melezlenmiştir. İkincil ve üçüncül gen havuzu türleriyle gerçekleştirilen türlerarası hibridizasyonların sonucunda 12 yeni melez kombinasyonu elde edilmiştir.

Plazas ve ark., (2016), bir introgresyon ıslah programının başlangıcı olarak, altı adet *S. melongena* aksesyonu (MEL1, MEL2, MEL3, MEL4, MEL5, MEL6) ile 12 adet yabancı türün 19 aksesyonu arasında melezlemeler yapmışlardır. Çalışmada kullanılan yabancı türler birincil (*Solanum incanum* ve *Solanum insanum*), ikincil (*Solanum anguivi*,

Solanum dasyphyllum, *Solanum lichtensteinii*, *Solanum linnaeanum*, *Solanum pyracanthos*, *Solanum tomentosum* ve *Solanum violaceum*) ve üçüncül (*Solanum elaeagnifolium*, *Solanum sisymbriifolium* ve *Solanum torvum*) gen havuzlarından seçilmiştir. Toplamda 1424 interspesifik melezleme yapılmıştır. Hibridizasyonların çoğu (% 81.1) ana ebeveyn olarak *S. melongena* kullanılarak gerçekleştirilmiştir. *Solanum melongena* ile birincil ve ikincil gen havuzlarının tüm yabancı türleri arasında meyve tutumu, hibrit tohum ve tohum çimlenmesi elde edilmiştir. Melezleme yönüne bağlı olarak bazı farklılıklar gözlemlense de en yüksek meyve tutumu yüzdesi ve meyve başına düşen tohum miktarı, birincil gen havuzu türü olan *S. incanum* ve *S. insanum* ile ikincil gen havuzu türleri *S. anguivi*, *S. dasyphyllum*, *S. lichtensteinii*'den elde edilmiştir. En yüksek meyve tutumu (% 47.6) *S. linnaeanum* × *S. melongena* melezinde, meyve başına düşen en yüksek tohum miktarı ise 2.67 *S. melongena* × *S. insanum* melezinde gözlemlenmiştir. En yüksek tohum çimlenme oranı % 90'ın üzerinde *S. melongena* ana ebeveyn olarak kullanırken birincil gen havuzu türü *S. insanum*'a sahip melezler için elde edilmiştir. *S. linnaeanum*'dan elde edilen melez tohumlarda çimlenme olmamıştır. Üçüncül gen havuzu türü *S. torvum*'u baba ebeveyn olarak kullanıldığı melezlerden kurtarılan embriyoların % 80'i yaşayabilmiş ve başarılı bir şekilde bitkicikler haline getirilmiştir. Araştırmacılar sonuçların patlıcanın üçüncül gen havuzu materyalleri de dahil olmak üzere çok sayıda yabancı türle türlerarası hibridizasyona uygun olduğunu gösterdiğini, bu hibrit materyallerin, patlıcanda introgresyon ıslahı için başlangıç noktası olduğunu ve bazı durumlarda patlıcan aşılması için anaç olarak da faydalı olabileceğini bildirmişlerdir.

Yüksek verimli patlıcan çeşitlerinin yabancı akrabaları (*S. torvum*, *S. anguivi* ve *S. aethiopicum* (Shum grubu) ile çaprazlanabilirliğini değerlendirmek amacıyla yürütülen bir çalışmada bitki materyali olarak 7 adet yetiştiriciliği yapılan patlıcan genotipi *S. melongena* (SM001-02, SM001-04, SM001-06, SM001-07), *S. macrocarpon* (Sma003-03) ve *S. aethiopicum* Gilo grubu (SA002-02, SA002-03) ile 3 yabancı tür *S. torvum* (ST003-03), *S. aethiopicum* (SA002-08) ve *S. anguivi* (San005-01) kullanılmış ve melezlemeler rastgele yapılmıştır. Toplamda 3,640 melez yapılmıştır. Meyve ve tohum oluşumu, tohum çimlenme oranı ebeveynlere bağlı olarak değişmiştir. Bu bağlamda, ana ebeveyn olarak yabancı türler kullanıldığında herhangi bir meyve tutumu

kaydedilmemiştir. En yüksek meyve tutumu ve ortalama tohum / meyve sayısı sırasıyla Sm001-07 × ST004-03 (% 6; 264 tohum) ve Sm001-07 × San005-01 (% 5.7, 114 tohum) melezlerinden elde edilmiştir. Hibrit tohumlarda çimlenme sadece SM001-07× ST004-03, SM001-07 × San005-01 ve SA002-02 × San005-01 melezlerinde gözlemlenmiştir. Tohum çimlenme oranı % 3.3 ile % 16.6 arasında değişmiştir. Ancak bu tohumlardan elde edilen bitkilerin çimlenmeden iki hafta sonra öldüğü belirtilmiştir (Afful ve ark.,2018).

Zhou ve ark. (2018), yürüttükleri çalışmada kültür patlıcanı (*Solanum melongena* L.) ile kök-ur nematodu ve *Verticillium* solgunluğuna karşı direnç gösteren yabancı akrabası *Solanum aculeatissimum* arasında türlerarası hibridizasyon gerçekleştirilmiştir. Bitki materyali olarak Çin kökenli olan 19 adet patlıcan (*Solanum melongena* L.) hattı ve Hollanda Genetik Kaynaklar Merkezi'nden temin edilen *S. aculeatissimum* kullanılmıştır. Her ebeveyn kombinasyonu için anne ebeveynin otuz çiçeği kullanılmış, dişi ebeveyn olarak kültür patlıcanı kullanılan melezlemelerden toplamda 13 meyve elde edilirken, dişi ebeveyn olarak *S. aculeatissimum* kullanıldığında karşılıklı melezlemelerden hiç meyve elde edilemediği bildirilmiştir.

S. melongena ve *S. aethiopicum*'un melezleme olanaklarının ve kimyasal bileşenlerinin belirlenmesi için bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada *S. melongena* PI263727 ve PI470273, *S. aethiopicum*'un PI413783 ve PI413784 ikişer farklı varyeteleri olmak üzere toplamda dört adet varyete ebeveyn olarak kullanılmıştır. Sonuç olarak türlerarası melezlerin, *S. aethiopicum* ebeveynlerine, *S. melongena* ebeveynlerinden çok daha fazla benzer bir kompozisyon profili sunduğunu bulmuşlardır bu da incelenen özelliklerin çoğu için *S. aethiopicum*'un baskın olduğunu göstermiştir. *S. melongena* ve *S. aethiopicum* arasındaki türlerarası melezlerin bileşimi ile ilgili veriler, yüksek besin değeri ve kaliteye sahip patlıcan çeşitlerinin geliştirilmesi açısından önemli bulunmuştur (San José ve ark., 2016).

2.3. Patlıcan Islahında Biyoteknolojinin Yeri ve Önemi

Klasik ıslah yöntemleriyle birlikte biyoteknolojik uygulamaların kullanılması, diğer bitki türlerinde olduğu gibi patlıcan ıslahında da hızlı gelişmelerin kilit noktasını

oluşturmaktadır. Günümüzde patlıcanda biyoteknolojik yöntemler ıslah programlarında kullanılabilir durumdadır. Patlıcan, *in vitro* koşullarda rejenerasyon yeteneği oldukça yüksek olan bir bitki türüdür. Totipotent özelliğinin yüksek olması sayesinde somatik embriyogenesis, protoplast kültürü ve somaklonal hibridizasyon, hücre veya dokulardan bitki rejenerasyonu, anter kültürü ve embriyo kültürü başarıyla uygulanabilmektedir (Magioli ve Mansur, 2004).

Bitki doku kültürü teknikleri, arzu edilen hibrit bitkilerin üretimini engelleyen zigotik uyumsuzlukların üstesinden gelerek türlerarası hibritleri yeniden üretmek için başarılı bir şekilde kullanılmıştır. Örneğin, domateste lekeli solgunluk hastalığına karşı direnç, embriyo kurtarma yoluyla yabani *Lycopersicon* (L.) *peruvianum*' dan kültüre alınmış *Solanum lycopersicum*'a aktarılmıştır (Kharkongar ve ark. 2013; Sohrab ve ark. 2014). Ayrıca, *S. melongena* ile *S. torvum*, *S. melongena* ile *S. aethiopicum* ve *S. melongena* ile *S. insanum* arasındaki hibridizasyonun ardından olgunlaşmamış embriyo kültürü yoluyla türlerarası hibritlerin üretimine ilişkin raporlar mevcuttur (Ali ve Fujieda 1990; Ano ve ark., 1991; Rotino ve ark., 2014; Plazas ve ark., 2016). Ancak, bu çaprazlamalardan elde edilen başarı düzeyi çok düşük olup ortalama % 3.3 ile % 24 arasında değişmektedir. Bu sonuçlar, melezlemelerde yer alan ebeveynlerin farklı genetik geçmişleri, besin ortamı türü, eksplant türü, bitki büyüme düzenleyicileri ve kullanılan konsantrasyonları gibi çeşitli nedenlere bağlanmıştır (Chauhan ve ark. 2009; Manzur ve ark. 2014).

Verba ve ark. (2010), embriyo kültürü yönteminden faydalanan patlıcanda türlerarası melezler elde etmek amacıyla yürüttükleri çalışmada; *S. melongena*, *S. integrifolium* ve *S. aethiopicum* arasında çift yönlü melezlemeler yapmışlardır. *S. melongena* × *S. integrifolium*, *S. aethiopicum* × *S. melongena*, *S. integrifolium* × *S. melongena*, *S. melongena* × *S. aethiopicum*, *S. aethiopicum* × *S. integrifolium*, *S. aethiopicum* × *S. integrifolium* meyveleri tozlamadan sonra 20., 25., 30., 35., 40. ve 45. günlerde , *S. melongena*'da ise 20., 23., 27., 31., 35. ve 40. günlerde toplanmıştır. Embriyo kültürü için, besin ortamı olarak, Naftalen asetik asit (NAA) (10 mg/L) ve Thidiazuron (TDZ) (0.1 mg/L) eklenmiş MS ortamı kullanılmıştır. Her üç tür de MS + TDZ (0.1 mg/l) ortamında embriyo gelişim oranlarının daha iyi olduğu, 30 ve 40 günlük embriyoların

normal şekilli kotiledonlara ve kök sistemine sahip canlı bitkilere dönüştüğü bildirilmiştir. Ayrıca, MS + NAA (10 mg/l) ortamında, embriyoların genellikle anormal şekilde gelişmiş kotiledonlara sahip, gövdesiz ve güçlü bir kök sistemine sahip veya kökleri olmayan, gevşek beyaz bir kallus oluşturduğu, bu embriyoların normal bitkilere dönüşmediği belirtilmiştir.

Rattan ve ark. (2015), *S. melongena* × *S. khasianum* F₁ hibrit bitkilerinde embriyo kurtarma çalışması yapmışlardır. Çalışmada tozlanmadan 15, 25 ve 35 gün sonra meyveler hasat edilmiş ve embriyolar kültüre alınmıştır. En iyi sonuçlar tozlanmadan 25 gün sonra hasat edilen meyvelerden elde edilmiştir.

Yapılan bir çalışmada, *S. torvum* ve *S. melongena* arasındaki melezlerden elde edilen tohumların doğrudan toprağa ekilmesi ile herhangi bir türlerarası hibrit elde edilememiş. Bu nedenle embriyo kurtarma tekniği kullanılmıştır. Kendi kendine döllenmiş dişi bireylerde % 50 den fazla çimlenme gözlenirken, türlerarası melezlerde çimlenme oranı çok düşük olmuştur. In vitro çimlenmiş hibrit fideler anormal gelişme veya zayıf büyüme göstermiştir (Kumchai ve ark., 2013).

Kouassi ve ark. (2016), *S. melongena*'nın altı farklı çeşidi ile *S. elaeagnifolium* arasındaki çoklu çaprazlamalardan sonra, bir *S. melongena* çeşidi (MEL3) ana ebeveyn olarak kullanıldığında birkaç meyve tutumunun gerçekleştiğini ve olgunlaşmamış meyvelerde embriyo kurtarmadan sonra dokuz hibrit bitki elde ettiklerini rapor etmişlerdir.

Embriyo kültürü ile başarılı bitki üretimi büyük ölçüde embriyonun olgunlaşma aşamasına ve besiyerinin bileşimine bağlıdır. Ayrıca başarı şansı, *S. melongena* ana ebeveyn olarak kullanıldığında artmaktadır (Rakha ve ark., 2021).

2.4. Patlıcanda Biyotik ve Abiyotik Stres Faktörlerine Dayanıklılık

Bitkilerde büyüme ve gelişmeyi yavaşlatan veya durduran, ürün kalitesinde ve miktarında azalmaya neden olan faktörler stres faktörleri olarak tanımlanmaktadır. Bu

stres faktörleri, biyotik ve abiyotik stres faktörleri olarak sınıflandırılmaktadır (Fujita ve ark., 2004).

Abiyotik faktörler su, sıcaklık, radyasyon, kimyasallar, manyetik ve elektriksel alanlar gibi çevre faktörleridir. Son zamanlarda patlıcanda üretim miktarında önemli seviyede düşüşlerin meydana geldiği görülmektedir. Üretim miktarındaki bu azalmanın en önemli sebebi olarak yetiştiricilik sırasında karşılaşılan biyotik ve abiyotik stres faktörleri gösterilmektedir (Kıran ve ark., 2015). Tuzluluk ve kuraklık stresi ise verim ve kalite kayıplarına neden olan abiyotik stres faktörlerinin başında gelmektedir (Talhouni, 2016; Kıran ve ark., 2016; Cebeci ve ark., 2022).

Plazas ve ark. (2016) *S. melongena* ve yakın akraba türleri *S. anguivi*, *S. dasyphyllum*, *S. insanum*, and *S. linnaeanum* ve interspesifik kuraklığa tepkilerini incelemişlerdir. Sonuçta kısıntılı su etkisi altında hibritlerin ebeveynlerine göre daha iyi performans gösterdiğini tespit etmişlerdir. Patlıcanın yakın akraba türü olan *S. dasyphyllum* Schumacher ve Thonn.'nın kurak bölgelerde doğal olarak yetiştiği ve hem denemelerde hem de tarla koşullarında önemli kuraklık toleransı gösterdiği rapor edilmiştir (Kouassi ve ark., 2016; Plazas ve ark., 2020; Villanueva ve ark., 2023).

Biyotik faktörler; fungus, bakteri ve virüs gibi mikroorganizmalar, nematod ve böcekler gibi zararlıların saldırıları sonucu oluşan stres faktörleridir. Patlıcan, birçok böcek ve toprak kökenli hastalığa karşı dayanıklılık geliştirememiştir. Bu da patlıcan üretimini olumsuz etkilemektedir. Örneğin; iki noktalı kırmızı örümcek (*Tetranychus urticae*) Türkiye'de hem açıkta hem de örtü altı yetiştiriciliğinde sorun olmaktadır. Akarlar bitkinin öz suyunu emerek gelişimini engeller ve yaprakların yavaş yavaş ölümüne sebep olurlar (El-Kady ve ark., 2007).

Kültür patlıcanının (*Solanum melongena*) akarlar karşı dayanıklılık taşımadığı ancak yakın akraba türü olan *Solanum macrocarpon*'un *Tetranychus urticae*'ya karşı dayanıklı olduğu bildirilmiştir. Patlıcanda önemli zarar yapan bir diğer zararlı ise beyaz sinektir (*Bemisia tabaci* Gennadius). *Bemisia tabaci* bitkilere doğrudan zarar vermenin yanı sıra beslenme sırasında 100'den fazla farklı bitki virüsünü taşıyarak dolaylı olarak da zarar vermektedir (Hogenhout ve ark., 2008)

Beyaz sineğin mücadelesinde kimyasal ilaçlar kullanılabilir. Ancak diğer zararlılarda olduğu gibi yoğun ilaçlama programları sonucunda direnç kazanmaktadır. Ayrıca hastalık ve zararlılarla kimyasal mücadele yöntemlerinin kullanılması hem doğaya hem insan sağlığına zarar vermektedir. Ancak bu gibi zararlılara biyolojik mücadele yapılması oldukça güçtür. Bu nedenle geriye yine tek çözüm olarak dayanıklı çeşitlerin kullanımı kalmaktadır. Patlıcanda beyaz sineğe dayanıklılıkla ilgili yapılmış bir çalışmada *Solanum dasyphyllum* (DAS1), *S. pyracanthos* (PYR1) ve bir kültür patlıcanı çeşidi dayanıklı bulunmuştur (Taher ve ark., 2020).

Patlıcan yetiştiriciliğinde üretimi kısıtlayan en önemli biyotik stres faktörlerinin başında toprak kökenli bakteriyel solgunluklar, *Verticillium* ve *Fusarium* solgunluğu ve nematodlar gelmektedir.

Toprak kaynaklı patojen *Ralstonia solanacearum*'un neden olduğu bakteriyel solgunluk (*Pseudomonas solanacearum*) en yıkıcı bitki hastalıklarından biridir ve ekonomik açıdan en önemli ikinci bakteriyel patojen olarak kabul edilmektedir (Mansfield ve ark., 2012). Patojen, 54 familyaya ait 450'den fazla bitki türünden oluşan bir konukçu yelpazesine sahiptir (Wicker ve ark., 2007). Bugüne kadar bakteriyel solgunluk hastalığı için etkili bir kimyasal mücadele yöntemi bulunamamıştır ve ıslah yoluyla dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesinin uygulanabilir tek mücadele yöntemi olduğu belirtilmiştir (Namisy ve ark., 2019; Huet, 2014; Barik ve ark., 2020).

Patlıcandaki bakteriyel solgunluk direnci için genetik kaynaklar doğada mevcuttur. *S. torvum*, *S. sisymbriifolium* ve *S. khasianum* yüksek derecede bakteriyel solgunluk direncine sahiptir (Rahman ve ark., 2002; Gousset ve ark., 2005; Kumar ve ark., 2017).

2.4.1 Patlıcanda nematodlara dayanıklılıkla ilgili yapılan çalışmalar

Patlıcanda değişik nematod türleri (*Meloidogyne spp.*) zarar yapabilmektedir. Nematod türleri içinde zarar yapan en önemli ve yaygın tür *Meloidogyne incognita*'dır. Kök ur nematodu (*M. incognita*) kökte gal oluşturarak bitkinin su ve besin maddesi almasını engellemekte, böylece verim ve kalite kayıplarına ve bodurlaşmaya neden olmaktadır.

Ayrıca kökte oluşturduğu yaralar nedeniyle diğer toprak kökenli patojenlerin patlıcanın kök ve kök boğazında enfeksiyon oluşturmaya neden olmaktadır (Di Vito ve ark., 1986; Koenning ve ark., 1999; Abad ve ark., 2003; Jones ve ark., 2013). Patlıcanda kök ur nematodları ile farklı şekillerde mücadele edilebilmektedir. Nematositler, toprak düzenleyiciler, bitki büyüme düzenleyiciler, toprak dezenfeksiyonu ve aşılama mücadele yöntemlerinden en yaygın olanlarıdır (Osman ve ark., 2012; King ve ark., 2008; Rahman ve ark., 2002; Sahebani ve ark., 2008; Barker ve Koenning, 1998). İnsan ve çevre sağlığını tehdit etmesi, uygulama zorluğu ve yüksek maliyet gibi nedenlerden dolayı aşılama dışında diğer tedbirler kök ur nematodlarına karşı çözüm üretememiştir.

Patlıcanda kök ur nematodlarına karşı dayanıklılık kaynağı belirleme ve dayanıklı çeşit geliştirme çalışmaları uzun yıllardan beri devam etmektedir. Bugüne kadar yürütülen çalışmalarda bazı araştırmacılar *S. melongena* içinde dayanıklılık bulunmadığını belirtirken (Nandwana ve ark., 1980; Ullah ve ark., 2011; Begum ve ark., 2014; Devi, 2015), bazıları dayanıklı genotiplerin olduğunu belirtmektedirler (Boiteux ve Charchar, 1996).

Yapılan çalışmalarda kök ur nematodlarına karşı dayanıklılığın bazı yabani türlerde bulunduğu belirtilmektedir. Yabani türlerden *S. torvum* kök ur nematodlarına karşı yüksek oranda dayanıklılığa sahiptir (Hebert, 1985; Daunay ve Dalmasso, 1985). Daunay ve Dalmasso (1985), *S. sisymbriifolium* ve *S. hispidum*'un da kök ur nematodlarına karşı dayanıklı olduğunu, Ali ve ark. (1992), *S. torvum*, *S. khasianum* ve *S. toxicarium* türlerinin kök ur nematodlarına karşı dayanıklı (tam dayanıklı, bağışıklı), *S. indicum*, *S. integrifolium*, *S. mammosum*, *S. sisymbriifolium* ve kültür patlıcanının ise dayanıksız olduğunu belirtmektedirler.

2.4.2 Patlıcanda *Verticillium* solgunluğuna dayanıklılık ile ilgili yapılmış çalışmalar

Toprak kaynaklı solgunluk patojeni *Verticillium dahliae* Kleb'in neden olduğu *Verticillium* solgunluğu ülkemiz patlıcan ekim alanlarında üretimi sınırlayan en önemli fungal bitki hastalıklarından biridir (Altınok ve ark., 2012; Dervis ve ark., 2009; Uslu-Kıran ve ark., 2007). Hastalık 200'den fazla bitki türünde ortaya çıkmaktadır (Inderbitzin ve Subbarao 2014). *Verticillium* solgunluğu, birçok fungusit tarafından

yeterince kontrol edilemeyen vasküler bir solgunluk hastalığıdır ve hastalık bulaşmış patlıcan bitkilerini hastalıktan kurtulabilen çok az fungusit vardır (Fradin ve ark., 2009). Toprak fümigasyonu gibi önlemler etkili olmaktadır. Ancak bunlar pahalı olmanın yanında çevreye de zararlıdır (Lee 1994; Fradin ve Thomma 2006; King ve ark., 2010). Bu nedenle *Verticillium* solgunluğunu kontrol etmenin en iyi yolu, hastalığa dayanıklı çeşitler geliştirmektir (Liu ve ark., 2015).

Toprakta mikrosklerotların uzun ömürlü olması ve konukçu olabilecek bitki türlerinin çok çeşitli olması nedeniyle, mahsul rotasyonu *V. dahliae* popülasyonlarını azaltmada etkisizdir (Klosterman ve ark., 2009; Pegg ve Brady, 2002).

Verticillium dahliae’ ye hassas 8 adet patlıcan çeşidi (K-1, K-2, K-3, K-4, K-5, K-6, K-7, K-8), 2 yabancı patlıcan türü (*Solanum torvum*, *Solanum sodomaeum*) ve *Verticillium dahliae*’ ye dayanıklı 6 adet patlıcan çeşidiyle (DK-1, DK-2, DK-3, DK-4 , DK-5, DK-6.) yapılan çalışmada patojenite testleri sonucunda hastalık şiddeti K-1 çeşidinde % 28, DK-5 çeşidinde % 22 F₁ bitkilerinde ise hastalık şiddeti % 38 olarak belirlenmiştir (Başay ve ark., 2011).

Zhou ve ark. (2012), bazı yabancı patlıcan türlerini ve kültür patlıcanı çeşitlerinin *Verticillium dahliae*’ya karşı dayanıklılığını ölçmek amacıyla patojenite testi yapmış ve hastalık indeksine göre, ‘Xi’an Lv’ patlıcan çeşidi duyarlı; Liao Qie, Liao Qie 6, Hei Mei, Bang Lv ve Xin Wujin patlıcan çeşitleri ‘orta düzeyde duyarlı’; Tianjin Kuai Yua, Bu Lang, Hei Youliang ve Liao Qie 3 çeşitleri ‘tolerant’; Li Yuan çeşidi ‘orta düzeyde dayanıklı’ *S. tovu* ve *S. torvum* türleri ‘dayanıklı’ olarak bulunmuştur.

Solanum linnaeanum türünü kullanarak patlıcanda (*S. melongena*) *Verticillium* solgunluğuna dayanıklılığın artırılması amacıyla yürütülen çalışmada *S. linnaeanum*’un PI388846 nolu aksesyonun *Verticillium* solgunluğuna karşı dayanıklılık gösterdiği rapor edilmiştir (Liu ve ark., 2015).

Ateş (2020), Türkiye’de patlıcan üretimini sınırlayan *Verticillium dahliae*’nın neden olduğu *Verticillium* solgunluk hastalığına karşı ıslah çalışmaları için 42 adet patlıcan

genotipinin direnç durumunu belirlemeyi amaçlamıştır. Klasik testleme yöntemi ile patlıcan genotiplerinin hastalık direnç durumları belirlenmiştir. Çalışmada, farklı patlıcan türlerinin genotipleri arasında *Verticillium dahliae*'ya karşı hastalık şiddetinin % 8,25-76,53 arasında değiştiği belirlenmiştir. Farklı türlere ait E4, E5, E7, E8, E10, E24, E33, E42 patlıcan genotipleri klasik testler sonucunda; *Solanum torvum*, *Solanum incanum*, *Solanum linnaeanum*, *Solanum aethiopicum*, *Solanum sisymbriifolium*, *Solanum americanum* % 7.98-9.87 hastalık şiddetinde dirençli bulunmuştur. Ayrıca 22 adet patlıcan genotipinin orta düzeyde dayanıklı ve 13 adet patlıcan genotipi duyarlı gruplarda yer almıştır. *Verticillium* solgunluğuna dayanıklılık durumu yapılan çalışmada belirlenen patlıcan genotipleri gelecekte yeni hibrit patlıcan çeşitlerinin geliştirilmesine katkı sağlayacağını vurgulamıştır.

S. linnaeanum (PI388846) ve *S. melongena* (EP12, EP15, EP21 ve D13) arasında yapılan türlerarası melezleme ve geri melezlemenin sonucunda elde edilen genotiplerin *Verticillium* solgunluğuna dayanıklılığı incelenmiştir. Ebeveynler ve geri çapraz popülasyonlar, Nanjing, Çin'den bir *V. dahliae* izolatu ile kök daldırma yöntemi kullanılarak dört gerçek yaprak aşamasında enfekte edilmiştir. Hastalık belirtileri, yaprak sararması ve solgunluk, 2-3 hafta sonra 0-3 skalasına göre yapılmıştır. 0 = semptom yok; 1 = bir yaprak semptom gösteriyor; 2 = ikiden fazla yaprak semptom gösteriyor; 3 = tüm yapraklar düşer veya bitki ölür. 0 veya 1 puan alan bitkiler dirençli olarak kabul edilirken diğerleri duyarlı olarak kabul edilmişlerdir. Hibrit fidelerin hastalık direnci gösterdiği ve PI388846'daki *Verticillium* solgunluk direncinin baskın bir özellik olduğu gözlemlenmiştir. Ancak melez bitkilerin sahip olduğu dikenli, küçük ve çizgili meyveler gibi belirli tarımsal özelliklerin ticari çeşitler için uygun olmadığı bu nedenle, bu özelliklerin iyileştirilmesi için çalışmalar yapılması gerektiği araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Liu ve ark., 2015).

S. sisymbriifolium, *Verticillium* solgunluğuna dirençli olarak tanımlanan yabani bir patlıcan türüdür (Zhou ve ark., 2016, Wu ve ark.,2019). *Verticillium* solgunluk direncine yol açan moleküler mekanizmalarını anlamak için, *V. dahliae*'ye karşı savunmasında *S. sisymbriifolium*'un ifade edilen genlerini analiz etmek ve keşfetmek için RNA Dizileme (RNA-Seq) kullanılmıştır (Wu ve ark., 2019). Çalışmalar lignin,

fenilalanin ve fitohormonların metabolizmasında yer alan birkaç genin, patlıcanın *V. dahliae* enfeksiyonuna tepkileri sırasında çok önemli roller oynayabileceğini göstermiştir (Zhou ve ark., 2016; Wu ve ark., 2023)

2.4.3 *Fusarium* solgunluğuna dayanıklılık ile ilgili yapılmış çalışmalar

Toprak patojenlerinin neden olduğu solgunluk hastalıkları, ürünün hem miktarını hem de kalitesini etkileyerek verimi önemli ölçüde azaltmaktadır (Abada ve Eid, 2014). Bu solgunluk hastalıklarından biri olan *Fusarium* solgunluğu hem ülkemizde hem de dünya çapında patlıcan yetiştiriciliğini olumsuz etkileyen toprak kökenli bir patojendir (Altınok ve Dikilitaş, 2014). *Fusarium* Solgunluk hastalığı hem açık alan hem de sera yetiştiriciliğinde önemli ürün kaybına sebep olmaktadır (Urrutia Herrada ve ark., 2004). *Fusarium* türleri yetiştiriciliğin her aşamasında patlıcan bitkilerini enfekte edebilmektedir (Miller ve ark., 1996). *Fusarium* türleri klamidospore olarak toprakta uzun yıllar canlılığını koruyabilmektedir (Nelson, 1994).

Patlıcanda görülen solgunluklarla ilgili yapılan çalışmada, hastalıklı bitkilerden alınan örneklerden çoğunlukla *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae* izole edilmiştir. Farklı patlıcan çeşitleri ve bazı sebze türlerinden sera koşullarında, yapılan patojenite denemelerinde patlıcan çeşitlerinin tümü duyarlı bulunurken, diğer sebze türlerinin tamamının dayanıklı olduğu gözlemlenmiştir (Cappelli ve ark., 1993).

Hindistan’ da yapılan bir çalışmada *S. integrifolium* gibi patlıcanın yakın akraba türleri ile 2 kültür çeşidi (K-61, K-72) ve 1 yerel popülasyonun (Ghan), Kopek ve Black Beauty çeşitlerinin ve Japonya’da yetiştirilen Nihon Nassu çeşidinin *Fusarium* solgunluğuna dayanıklı olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, yabani türlerin hastalıklara dayanıklılık açısından iyi bir genetik kaynak olduğu fakat hala yararlanılabilecek dayanıklı çeşitlerin geliştirilemediği bu nedenle de bu konunun gelecekte çalışılacak önemli konular arasında yer aldığı belirtilmiştir (Swarup, 1995).

Monma ve ark. 1996’da yaptığı bir çalışmada patlıcan ve yakın akraba türlerinin bakteriyel hastalık etmeni ile *Verticillium* ve *Fusarium*’a dayanıklılığı test edilmiştir. Çalışmada *S. melongena*’nın 9 çeşidi ile yakın akraba türlerinden; *S. macrocarpon*,

S.aethiopicum Grup Gilo, *S. integrifolium*, *S.aethiopicum* ve *S. anguivi*'nin 62 tipi solgunluk etmenleri ile enfekte edilerek tepkileri incelenmiştir. Kültür patlıcanının (*S. melongena*) *Fusarium*'a duyarlı olduğu diğer yabancı akraba türlerin ise dayanıklı olduğu gözlemlenmiştir. Araştırmacılar bu çalışmalarında 'LS1934'ü bakteriyel solgunluk ve *Fusarium*'a, LS 2436'yı ise *Verticillium* ve *Fusarium*'a dayanıklılık çalışmalarında kontrol olarak kullanmışlar ve dirençli olduklarını bildirmişlerdir.

Monma ve ark., (1997) yaptıkları başka bir çalışmada, *Solanum melongena* çeşitleri LS1934 ve WCGR 112-8 çeşitlerinin melezlenmesiyle Daitarou F₁ melezini elde etmişlerdir. Ebeveyn olarak kullanılan WCGR 112-8 çeşidinin 1989 yılında Hindistan'da bakteriyel solgunluğa (*Ralstonia solanacearum*) dayanıklı olarak geliştirildiği, LS1934'ün ise *Fusarium* solgunluğuna (*Fusarium oxysporum*) dayanıklı olduğu, Malezya'dan temin edildiği ve çalışmada tozlayıcı olarak kullanıldığı bildirilmiştir. Sonuç olarak, Daitarou F₁'in her iki hastalık etmenine karşı yüksek dayanım gösterdiği ve anaç olarak geliştirildiği rapor edilmiştir.

Fusarium oxysporum f. sp. *melongenae*'a dayanıklı bir tür olan *S.integrifolium* ve *Solanum melongena* hattı 1F5(9) arasında yapılan türlerarası somatik melezleme sonucunda elde edilen genotipler anter kültürü ile saflaştırılmıştır. Bitkilerde morfolojik, izoenzim, ploidi, biyolojik ve moleküler karakterizasyon yapılmıştır. Dihaploid bitkiler *Solanum melongena* ile geriye melezlenmiş ve BC2, BC3 hatlarına *Fusarium* enfekte edilmiştir. Sonuç olarak, dayanıklı bulunan bitkilerin baba ebeveynle fenotipik olarak % 0-50 arasında farklılık gösterdiği, geriye melezleme ile elde edilen hatların ana ebeveyne benzediği rapor edilmiştir (Rotino ve ark, 2001).

Fusarium solgunluğuna dayanıklılık, çeşitli bahçe bitkilerinde kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Domateste moleküler haritalama çalışmaları sonucunda, yabancı türlerde (*Solanum pennellii* ve *Solanum pimpinellifolium*) I, II, I2 ve I3 olmak üzere dört dayanıklılık geni belirlenmiştir (Bournival ve ark. 1990; Hemming ve ark. 2004; Lim ve ark., 2008; Ori ve ark., 1997; Sarfatti ve ark., 1989,1991; Segal ve ark. 1992; Simons ve ark. 1998). Kavunda, dört direnç geni, Fom-1, Fom-2, Fom-3 ve Fom-4 ve bir dizi kantitatif özellik lokusları (QTL'ler) rapor edilmiştir (Brotman ve ark., 2005, 2012;

Herman ve ark. 2008; Joobeur ve ark., 2004; Oumouloud ve ark.. 2008, 2010; Perchepied ve ark. 2005; Tezuka ve ark. 2011; Wang ve ark., 2000; Zink ve Gubler 1985).

Yapılan bazı çalışmalarda patlıcanın kültür formları arasında *Fusarium* solgunluğuna dayanıklı genotiplerin bulunduğu bildirilmiştir (Dikii ve Neklyudova, 1975; Sukhanberdina ve ark., 1986; Abdullaheva ve Shifman, 1988; Swarup, 1995). Ayrıca yabani formlardaki dayanıklılığın kültür bitkilerine aktarılmasıyla ilgili birçok çalışma yapılmış ancak başarı sağlanamamıştır (Yamakawa ve ark, 1979; Sakai, 1984; Stravato ve ark., 1993; Monma ve ark., 1996; Monma ve ark.,1997; Rotino ve ark., 2001; Okada ve ark, 2002; Rizza ve ark., 2002).

2.5. Patlıcanda Aşılama ve Anaç Islahı Çalışmaları

Bitkilerde aşılama kuraklık, tuzluluk, ağır metaller gibi çevresel stres faktörlerin neden olduğu verim kayıplarını azaltmak için etkili bir yöntemdir (Colla ve ark., 2006). Aşılı fide kullanmanın faydalarına rağmen, tüm sebze türlerinde kullanılamamaktadır. Çünkü aşılama başarı genetik, büyüme özellikleri, fizyolojik ve biyokimyasal faktörlere bağlıdır (Fan ve ark., 2015; Goldschmidt, 2014; Gratão ve ark., 2015; Martínez-Ballesta ve ark., 2010). Solanaceae familyasından domates (*Solanum lycopersicum* L.), patlıcan (*S. melongena* L.) ve biber (*Capsicum annuum* L.); Kabakgiller familyasından karpuz (*Citrullus lanatus*), kavun (*Cucumis melo* L.) ve hıyar (*C. sativus* L.) ticari olarak aşılama yapılan sebze türleridir.

Kültür patlıcanı (*S. melongena*) *Verticillium* ve *Fusarium* solgunluğu, kök-ur nematodu gibi toprak kökenli hastalık ve zararlılara, kuraklık, su baskınları, tuzluluk gibi birçok abiyotik stres faktörlerine karşı duyarlıdır ve bu nedenle ciddi ürün kayıpları yaşanmaktadır. Bu durum patlıcanda aşılı fide kullanımının önemini arttırmaktadır (Schwarz ve ark., 2010; Kyriacou ve ark., 2017). *S. integrifolium* Poir. olarak bilinen *Solanum aethiopicum* (L.), ticari aşılı patlıcan üretiminde kullanılan ilk anaçlardan birisi olup Japonya'da aşılama için popüler bir anaç türü olmaya devam etmektedir (Kubota ark., 2008; Oda ark., 1996). 'Beaufort' türlerarası domates melezi (*S. lycopersicum* L. ×

S. habrochaites), Kuzey Amerika'da hazır bulunan ve ticari aşılı domates üretiminde yaygın olarak kullanılan birkaç ticari anaçtan biridir (Rivard ve Louws, 2008).

Torvum (*S. torvum*) ve Hiranasu (*S. integrifolium*) anaçlarının soğuğa daha toleranslı olduğu belirlenmiştir (Qinghai ve ark., 2005). 'Nianmaoqie' anacının kuraklığa karşı oldukça toleranslı bir anaç olduğu belirtilmektedir (Wang ve ark., 2006). *S. torvum* ve *S. sisymbriifolium* üzerine aşılardan 'Tsakonik'i patlıcanında verim artışı ve *Verticillium* solgunluğuna dayanıklılık gözlemlenmiştir (Bletsos ve ark., 2003). Anaç olarak da kullanılan patlıcanın yabancı akrabaları *S. aethiopicum*, *S. integrifolium*, *S. sisymbriifolium*, *S. torvum* ve *S. incanum* *Fusarium*'a dayanıklıdır (Miyatake ve ark., 2016). *S. khasianum* ve *S. torvum* *M. incognita*'ya oldukça dirençlidir (Ali ve ark., 1992; Xu ve ark., 2008; Katayama ve ark., 1980; Rahman ve ark., 2002).

Pseudomonas solanacearum domateste görülen bir bakteriyel solgunluk hastalığıdır. Paily (1964), bu hastalığa karşı anaç olarak yabancı patlıcan olan *Solanum torvum*'u kullanmış ve hastalığa karşı başarının aşılı bitkilerde daha iyi olduğunu belirtmiştir. Bazı yabancı patlıcan türlerinin nematodlara dayanıklılığı üzerine yapılan bir çalışmada, *Solanum torvum*'un *Meloidogyne araneris* ve *Meloidogyne incognita*'ya karşı dirençli olduğu ve nematodlarla bulaşık topraklarda anaç olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Daunay ve Dalmasso, 1985).

Patlıcanda kullanılabilecek, nematoda dayanıklı olan *Solanum* anaçlarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, *Solanum torvum* ve *Solanum sisymbriifolium* *Meloidogyne incognita*'ya karşı dayanıklı olarak tespit edilmiştir. *Solanum torvum* ve *Solanum sisymbriifolium* üzerine Sufala, Kazla ve Singnath patlıcan çeşitleri aşılanmıştır. En yüksek aşı tutma oranı (% 95) ile Sufala/*S.torvum*, en düşük aşı tutma oranı ise (% 85) Singnath/*S.sisymbriifolium* aşı kombinasyonundan elde edilmiştir. Aşılı bitkiler kontrol bitkilerine göre hastalığa karşı daha dirençli bulunmuştur. Kontrol bitkileri ile aşılı bitkiler verim açısından kıyaslandığında da aşılı bitkilerin daha yüksek verime sahip olduğu ve en yüksek verimin *S.torvum* üzerine aşılı 'Sufala' patlıcan çeşidinden elde edildiği rapor edilmiştir (Rahman ve ark., 2002). Solanaceae anaçları üzerine aşılanmış

patlıcanlarda anaçların bitki canlılığı, verim ve meyve kalitesi üzerinde olumlu bir etki gösterdiği rapor edilmiştir (Abd El-Wanis Mona ve ark., 2018).

Kumar ve ark. (2017), farklı patlıcan çeşitlerinin *Solanum* anaçları ile aşı uyumunun değerlendirilmesi amacı ile yaptıkları çalışmada, aşılamamanın bitki morfolojisi ve verim üzerine büyük ölçüde etki ettiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca aşılamamanın meyve ağırlığı, olgunlaşma süreleri ve bitki köklenmesi üzerine de olumlu yönde etki ettiğini belirtmişlerdir. Ortalama değerlere bakılarak *Solanum torvum* ve *Solanum khasianum* anaçlarının meyve kalitesini etkilemeyip bitki gelişimi ve verimine katkı sağladığını bildirmişlerdir.

Kültür patlıcanı (*S. melongena*) biyotik strese olduğu gibi abiyotik streslere karşı da hassastır. Tuz stresi koşulları altında aşılamamanın bitki gelişimi ve verime etki ettiği belirlenmiştir (Colla ve ark., 2010). Tuzlu stres koşullarında anaç olarak 'Torvum Vigor' (*Solanum torvum* Swartz) kullanılmasının 'Suqiqie' patlıcan çeşidinde (*Solanum melongena* L.) büyüme performansını olumlu etkilemiştir (Liu ve ark., 2007; Wei ve ark., 2007). Patlıcan aşılamada kültür patlıcanının yakın akraba türleri başta *S. torvum* olmak üzere, *S. aethiopicum* ve *S. incanum* gibi türler veya bunların hibritleri anaç olarak kullanılmaktadır (Pena ve Hughes, 2007). Anaç olarak *S. torvum* ve *S. sisymbriifolium*'un kullanılmasının *Verticillium* solgunluğunu kontrol etmede olumlu etkisinin olduğu saptanmıştır (Bletsos ve ark., 2003). Cassaniti ve ark. (2011), *S. torvum*'un anaç olarak kullanımının aşılı bitkilerin besin solüsyonlarından daha iyi faydalanmasını sağladığını rapor etmişlerdir.

Anaç olarak *S. torvum*'un kullanıldığı bir çalışmada, dikimden 35 gün sonra yapılan gözlemlerde aşılı bitkilerin aşısız kontrol bitkilerine göre daha güçlü gelişim gösterdikleri ve daha yüksek verime sahip olduğu belirtilmiştir (Sabatino ve ark., 2013). İki patlıcan çeşidi kullanılarak yapılan bir çalışmada, aşılamamanın meyve kalitesi üzerinde olumlu etki yaptığı, meyve kalitesi açısından anaç/kalem seçiminin önemli bir rolü olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca vegetatif gelişme ve meyve veriminin patlıcan çeşidi anaç özelliklerine göre değişiklik gösterdiği, Faselis çeşidinin Pala çeşidinden daha yüksek verim ve canlılık özelliklerine sahip olduğu belirtilmiştir (Çürük ve ark., 2009).

Aşı kombinasyonlarının makro ve mikro besin elementlerinin gövdeye alınması ve taşınması konusunda aşısız bitkilerden daha etkili olduğu birçok çalışmada bildirilmiştir (O'Connell, 2008; Bahartnagar ve ark., 2008; Zhu ve ark., 2008; He ve ark., 2009; Savvas ve ark., 2010; Çürük ve ark., 2010; Sivritepe ve ark., 2010; Bautista ve ark., 2011; Voutsela ve ark., 2012). Çürük ve ark., (2009), Faselis ve Pala patlıcan çeşitlerinin *S.torvum*'un üzerine aşılmasının *Meloidogyne incognita* ve *V. dahliae* ile bulaşık topraklarda verim ve kalite kayıplarını azalttığını belirtmişlerdir. *Verticilium solgunluğu* ve kök ur nematodu ile enfekte toprakta aşılı patlıcan yetiştiriciliğinin yapılmasının bitkilerde yaprak azot konsantrasyonunu azalttığı, fosfor içeriğinin ise bulaşık olan ve olmayan topraklarda aşılı bitkilerde aşısız bitkilere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Ayrıca hıyar, patlıcan, ve domates bitkilerinde yapılan farklı çalışmalarda da aşılamanın yaprakta postayum ve fosfor içeriğini arttırdığı rapor edilmiştir (Çürük ark., 2010).

Khah (2006), yabani patlıcan *S. torvum*'un patlıcanda anaç olarak kullanılmasının uyuşma sorununa neden olduğu ve bu durumun verimi de etkilediğini belirtmiştir. Patlıcanda farklı anaçların denendiği bir çalışmada anaç olarak domatesin kullanıldığı bitkilerde yaklaşık % 80 verim artışı gözlemlenirken *S. torvum*'a aşılı bitkilerde verim artışının diğer anaçlara göre daha düşük olduğu bildirilmiştir (Boyacı ve ark.,2006). Gisbert ve ark. (2011a), *S. torvum*'un tohumlarının çimlendirilmesinde sorunlar olduğunu ve bu nedenle *S. incanum* ile *S. melongena*'nın melezlemesiyle elde edilen hibritlerin patlıcanda anaç olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

S. torvum üzerine aşılana bazı patlıcan çeşitlerinde verim artsada meyve kalitesinin düştüğü gözlemlenmiştir (Moncada ve ark., 2013; Sabatino ve ark., 2016). *S. torvum* gibi yabani anaçlara alternatif, türlerarası melezlerle elde edilen anaçlardır. *S. melongena* × *S. incanum* L. ve *S. melongena* × *S. aethiopicum* L. türlerarası melez anaçlara aşılana patlıcanda, meyve kalitesinde olumsuz etkiler olmaksızın iyi bir uyuşma, yüksek bitki canlılığı, verim artışı ve kök-ur nematodlarına orta düzeyde toleranslık elde edilmiştir (Gisbert ve ark., 2011a, 2011b).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümüne ait ısıtmalı sera ve doku kültürü laboratuvarında yürütülmüştür.

3.1 Bitkisel Materyal

Çalışmada bitki materyali olarak, INRA, USDA ve AVRDC' den temin edilen; *S. incanum*, *S. insanum*, *S. sisymbriifolium*, *S. aethiopicum*, *S. macrocarpon*, *S. linnaeanum*, *S. anguivi*, *S. khasianum*, *S. lichtensteinii*, *S. indicum* ve *S. integrifolium* yabancı patlıcan türleri ile *S. melongena*'ya ait Yamula, Pala ve Anamur patlıcan çedininin F₂ ve F₄ genotipleri ve patlıcan anacı olarak kullanılan Köksal F₁ kullanılmıştır. Denemede kullanılan yabancı patlıcan türler, aksesyon numaraları ve temin edildikleri kuruluş Çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Türlerarası melezlemede kullanılan yabancı patlıcan türleri

NO	Tür Adı	Aksesyon Numarası	Kaynak
21	<i>S. incanum</i>	PI 381155	USDA
15	<i>S. integrifolium</i>	MM134	INRA
28	<i>S. macrocarpon</i>	PI 441915	USDA
37	<i>S. linnaeanum</i>	PI 420415	USDA
31	<i>S. aethiopicum</i>	PI 441848	USDA
33	<i>S. linnaeanum</i>	PI 388846	USDA
10	<i>S. linnaeanum</i>	PI 388847	USDA
60	<i>S. insanum</i>	TS02880	AVRDC
43	<i>S. aethiopicum</i> (Shum Group)	TS02780	AVRDC
26	<i>S. aethiopicum</i> (Gilo Group)	VI050355	AVRDC
11	<i>S. aethiopicum</i> (Aculeatum Group)	VI 038290	AVRDC
29	<i>S. anguivi</i>	PI 194789	USDA
46	<i>S. lichtensteinii</i>	MM12483	INRA
35	<i>S. khasianum</i>	MM374	INRA
51	<i>S. anguivi</i>	PI 179745	USDA
3	<i>S. lichtensteinii</i>	PI 645685	USDA
14	<i>S. indicum</i>	TS00484	AVRDC
45	<i>S. indicum</i> = <i>S. violaceum</i>	MM497	INRA
55	<i>S. sisymbriifolium</i>	PI 337597	USDA

S.incanum (2n = 24, 48): *Solanum incanum*'u temsil eden 4 takson tür kompleksi bulunmaktadır. Bunlar; *S. campylacanthum* (grup A), *S. panduriforme* E. Mey. Ex Dunal (grup B), *S. incanum* L. S.Str (grup C) ve *S. lichtensteinii* Willd. (grup D)'dir (Samuels, 2012).

S.incanum grup A; Tropikal ve ekvator Afrika'da yayılım göstermiş, yabani bir bitki türüdür. Bitki genellikle dikenli, meyveleri ise 1–1.5 cm çapındadır.

S.incanum grup B; Subtropikal Güney Afrika savanlarında yayılım gösteren, genellikle dikenli, 1–1.5 cm meyveleri olan bir bitkidir. *S.incanum* grup C; Orta ve Kuzey Afrika'dan Orta Doğu ve Güneybatı Asya'ya kadar yayılım gösteren, biraz dikenli, meyveler, 1.6–2.1 cm çapta olan bir türdür.

S.incanum grup D ise Güney Afrika yarı çöllerinde yayılım gösteren, dikenli, 3.5 - 4.5 cm meyve çapına sahip yabani bir türdür (Weese ve Bohs, 2010). Denemede kullanılan *S.incanum* türünün bitki ve meyve yapısı Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Denemede kullanılan *S.incanum*'un yaprak, meyve, çiçek ve gövde görüntüsü

S.lichtensteinii, Güney Afrika'da yayılım göstermiştir. *S.lichtensteinii* Willd., *S. incanum* (D grubu) olarak da bilinmektedir. Yoğun tüylü, dikenli çalı şeklinde 0.5 – 2 m kadar boylanabilen bir türdür. Çiçeklenmesi salkım şeklinde (1-5 adet) olup meveleri 3.5- 4.5 cm büyüklüğündedir.

S. insanum (2n = 24); Güney ve Güneydoğu Asya, Madagaskar ve Mauritius'ta doğal olarak yayılış gösterir. Bitki dik ve yatay olarak büyüme özelliğine sahiptir. Bitki yüksekliği 40-150 cm arasında değişmektedir. Gövde, yaprakları dikenlidir (Şekil 3.2). Meyveleri 1.5–3.0 cm çapında olup turuncu-kahverengi renge sahiptir (Ranil ve ark., 2017).



Şekil 3.2. Denemede kullanılan *S.insanum*'a ait çiçek ve meyvenin görüntüsü

Solanum aethiopicum (2n = 24); Gilo, Shum, Kumba ve Aculeatum (*S. integrifolium*) şeklinde dört grupta sınıflandırılmaktadır. Gilo grubu yenilebilir meyveleri farklı şekil, renk ve büyüklükte, tüylü, yenmez yapraklara sahiptir (Şekil 3.3); Shum grubunun tüysüz ve küçük yaprakları yeşil bir sebze olarak yenir ancak meyveleri yenmez (Şekil 3.4); Kumba grubu tüysüz yapraklara ve yenilebilir yassı büyük meyvelere sahiptir; Aculeatum grubu ise diğer yassı meyveli gruplara göre daha fazla dikenliliğe sahiptir ve süs bitkisi olarak kullanılır (Şekil 3.5).



Şekil 3.3. *Solanum aethiopicum* Grup Gilo'ya ait yaprak, çiçek ve meyvelerin görüntüsü



Şekil 3.4. *Solanum aethiopicum* Grup Shum'a ait görüntüler



Şekil 3.5. *Solanum aethiopicum* Grup *Aculeatum*'ın olgun meyve, yaprak, çiçek ve olgunlaşmamış meyvelerinin görünümü

S. linnaeanum ($2n = 24$), Güney Afrika'da yayılım gösteren yabani bir türdür (Şekil 3.6). *S. linnaeanum* küçük, yuvarlak, yeşil çizgili, dikenli meyvelere sahiptir (Doğanlar ve ark., 2014). Meyve çapı ortalama 2.5 cm'dir (Weese ve Bohs, 2010). Meyveleri zehirlidir. Yeşil meyveler olgunlaşmış meyvelerden daha toksiktir (PROTA).



Şekil 3.6. *S. linnaeanum* bitkisine ait görüntüler

S. sisymbriifolium ($2n=24$), yapışkan, yoğun dikenli bir bitkidir (Şekil 3.7). Güney Amerika'ya özgü fakat aynı zamanda Hindistan'ın sıcak kesimlerine de yayılmıştır. (Chakravarty ve ark.,1996).



Şekil 3.7. *S. sisymbriifolium* ' a ait görüntüler

***Solanum macrocarpon* L.** ($2n = 24, 36$), anavatanı Afrika'dır. Orta ve Doğu Afrika'da da yaygındır. Güney Afrika'da Malavi, Zambiya, Zimbabwe ve Mozambik'te sebze olarak kullanılmaktadır. Genç yapraklar ve genç meyveler pişirilerek sebze olarak tüketilir (Schippers, 2000; Maundu ve ark., 2009). Dikensiz bir türdür (Şekil 3.8). Meyvelerinde hafif acılık bulunur. Meyve çapı 5-12 cm arasında değişir (Taher ve ark., 2017).



Şekil 3.8. *Solanum macrocarpon* yaprak, çiçek ve meyvelerinin görünümü

S. indicum, *Solanum violaceum* Ortega veya *Solanum anguivi* Lam. olarak da bilinen 1 metre yüksekliğe kadar büyüeyebilen, yoğun dikenli, çok yıllık çalı şeklinde bir bitkidir (Şekil 3.9). Meyveleri zehirlidir ve daha çok tıbbi bitki olarak kullanılmaktadır (İqubal ve ark., 2022).



Şekil 3.9. *S. indicum* 'un yaprak, çiçek ve meyvelerinin görünümü

Solanum khasianum (*S. mammosum* L., *S. viarum* Dun.), bitkisi ticari ve tıbbi önemi ile bilinir. Çeşitli bitki parçalarından solamargin, khasianine, solanine, solasodine ve solasonine gibi önemli sayıda alkaloid sentezler (Srivastava ark., 2016; Kaunda ve Zhang 2019). Yaprakları dikenlidir, tohum rengi diğer patlıcan türlerinden farklıdır (Şekil 3.10). Tohumları küçük, koyu kırmızı-kahverengi renklidir.



Şekil 3.10 *S. khasianum* yaprak, çiçek ve meyvelerinin görünümü

3.2. Bitkilerin Yetiştirilmesi

Denemede kullanılan patlıcan türlerine ait tohumlar 5 Mayıs 2019 tarihinde çoklu saksılarda torf ortamına ekilmiştir. Fideler kontrollü sera içinde topraksız tarım sisteminde altı ayaklı plastik saksılara dikilmiştir. Denemede her tür için 6 bitki yetiştirilmiştir.

3.3. Türlerarası Melezlemelerin Yapılması

Melezlemeler 2019 Temmuz-Ağustos ayları boyunca yapılmıştır. Melezlemeler sabahın erken saatlerinde (saat 06:00-10:00 arasında) yapılmıştır. Ana ebeveyn olarak kullanılan bitkilerin çiçek tomurcukları, anterleri patlamadan pens yardımı ile emasküle edilmiş daha sonra anthesis safhasına gelmiş baba bitkilerin polenleri bir cam tüp içine

toplanmış ve yumuşak bir fırça ile polenler emasküle edilmiş çiçeklerin dışıcık tepelerine bırakılmıştır (Şekil 3.11). Melezlemesi yapılan çiçekler izole bantla kapatılmış ve meyve tutumu aşamasına kadar izole edilmiştir. Tozlama sırasında her çiçekten sonra fırça ve eller saf etil alkol ile dezenfekte edilmiştir.

Melezlemeler resiprokal yapılmıştır. Meyve tutumu gerçekleşen bitkilerde meyveler olgunlaştıktan sonra hasat edilmiş ve musluk suyu ile yaklaşık 1 hafta fermente edilerek tohumlar ekstrakte edilmiştir.



Şekil 3.11. Türlerarası melezlemelerin yapım aşamaları

3.4. Embriyo Kültürü

S.sisymbriifolium, *S. khasianum*, *S.linnaeanum* ve *S. macrocarpon* türlerinin ana veya baba ebeveyn olarak kullanıldığı melezlemelerde embriyo kurtarma çalışmaları yapılmıştır. Tozlamadan sonra 15. ve 25. günlerde döllenmenin gerçekleştiği meyveler alınarak doku kültürü laboratuvarına götürülmüştür (Şekil 3.12). Meyveler bulaşık deterjanı ile yıkanıp musluk suyu ile durulanmıştır. Ardından laminar flow kabinde meyve bütün olarak % 10 sodyum hipoklorit ve daha sonra % 96 etanol ile yüzeysel sterilize edilmiş ve 3 defa saf su ile durulanmıştır. Embriyolar, meyve içerisinden bistüri ve kıvrık uçlu bir pens yardımıyla zarar vermeden çıkarılmıştır. Tohumlardan alınan embriyolar 40 g/L sakkaroz, 0.01 mg/L IAA ve 0.01 mg/L GA3 ilave edilmiş MS (Murashige ve Skoog) besin ortamı içeren petri kaplarında kültüre alınmıştır (Şekil 3.13). Besin ortamının katılaştırılmasında 7 g/L agar kullanılmıştır (Plazas ve ark. ,2016). Petrilere aktarılan embriyolar 25°C ±1°C sıcaklık ve 16 saat fotoperiyoda sahip iklimlendirme odasında inkübe edilmiştir. Embriyo kültürü uygulanan melez kombinasyonları Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Embriyo kültürü yapılan melez kombinasyonları

Gün*	Melez Kominasyonu
15.	<i>S.melongena</i> (Yamula) × <i>S.khasianum</i>
15.	<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S.khasianum</i>
15.	<i>S.macrocarpon</i> × <i>S.linnaeanum</i> (10)
25.	<i>S.linnaeanum</i> (37) × <i>S.melongena</i> (Anamur F ₄)
25.	<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S.sisymbriifolium</i>
25.	<i>S.incanum</i> × <i>S.macrocarpon</i>
25.	<i>S.insanum</i> × <i>S.macrocarpon</i>
25.	<i>S.aethiopicum</i> Grup Shum × <i>S.sisymbriifolium</i>
25.	<i>S.melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S.sisymbriifolium</i>
25.	<i>S.linnaeanum</i> (33) × <i>S.khasianum</i>
25.	<i>S.aethiopicum</i> Grup Aculeatum × <i>S.khasianum</i>

*Tozlanma sonrası geçen süre



Şekil 3.12. Embriyo kültürü çalışmasında kullanılan meyvelere ait görüntüler



Şekil 3.13. Embriyo kültürü çalışmalarına ait görüntüler

3.5. F₁ Tohum Çimlendirme Testi

Türlerarası melezlemelerde F₁ generasyonuna ait tohumlar, petri kapları içerisinde saf su ile nemlendirilmiş 2 filtre kağıdı arasına yerleştirilmiştir. Petrilerin ağzı kapatılarak 28 °C'de inkübe edilmiş ve 14 gün süre ile çimlendirme testine alınmıştır (Şekil 3.14). Çimlendirme testi yapılan melez kombinasyonları ve teste alınan tohum sayıları Çizelge 3.3'te verilmiştir. Çimlendirme testi boyunca sayımlar günlük olarak yapılmış ve kökçük uzunluğu 2 mm olan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir (Gonzales, 2015).

Çizelge 3.3. Çimlendirme testi yapılan melez kombinasyonları ve teste alınan tohum sayıları

Melez Adı	Ekilen Tohum sayısı
<i>S.incanum</i> × <i>S.anguivi</i> (29)	30
<i>S.incanum</i> × <i>S.anguivi</i> (51)	30
<i>S.incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	30
<i>S.incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Pala)	30
<i>S.incanum</i> × <i>S.linnaeanum</i> (37)	30
<i>S.incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Yamula)	30
<i>S.incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	30
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S. insanum</i> (60)	30
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S. aethiopicum</i> Grup Gilo	30
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S. aethiopicum</i> Grup Aculeatum	15
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S.integrifolium</i>	30
<i>S. melongena</i> (Pala) × <i>S.linnaeanum</i> (37)	30
<i>S. melongena</i> (Pala) × <i>S. aethiopicum</i> Grup Gilo	30
<i>S. melongena</i> (Pala) × <i>S.linnaeanum</i> (10)	30
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.macrocarpon</i>	30
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.incanum</i>	30
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.anguivi</i> (29)	30
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Yamula)	30
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Pala)	30
<i>S.integrifolium</i> × <i>S.linnaeanum</i> (37)	30
<i>S.integrifolium</i> × <i>S.incanum</i>	30
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	30
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	30
<i>S.integrifolium</i> × <i>S.macrocarpon</i>	30
<i>S.integrifolium</i> × <i>S.anguivi</i> (29)	30
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S.incanum</i>	30
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S. melongena</i> (Pala)	30
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	30
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S.linnaeanum</i> (37)	30
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S. melongena</i> (Yamula)	30

Çizelge 3.3.(Devam)

Melez Adı	Ekilen Tohum sayısı
<i>S. aethiopicum</i> Grup <i>Aculeatum</i> × <i>S.aethiopicum</i> (31)	30
<i>S. aethiopicum</i> Grup <i>Aculeatum</i> × <i>S.linnaeanum</i> (37)	10
<i>S. aethiopicum</i> Grup <i>Aculeatum</i> × <i>S.linnaeanum</i> (33)	30
<i>S. aethiopicum</i> Grup <i>Aculeatum</i> × <i>S.anguivi</i> (29)	30
<i>S. aethiopicum</i> Grup <i>Aculeatum</i> × <i>S.incanum</i>	30
<i>S.anguivi</i> (29) × <i>S.incanum</i>	30
<i>S.anguivi</i> (29) × <i>S. melongena</i> (Yamula)	30
<i>S.anguivi</i> (29) × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	30
<i>S.anguivi</i> (29) × <i>S.linnaeanum</i> (37)	30
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S. lichtensteinii</i> (3)	30
<i>S. melongena</i> (Yamula) × <i>S.linnaeanum</i> (37)	15
<i>S. melongena</i> (Yamula) × <i>S. insanum</i> (60)	30
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S.incanum</i> (21)	30
Köksal F ₁ × <i>S. insanum</i> (60)	30
Köksal F ₁ × <i>S.linnaeanum</i> (37)	30
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.sisymbriifolium</i>	30
<i>S. melongena</i> (Yamula) × <i>S.sisymbriifolium</i>	30
<i>S. melongena</i> (Yamula) × Köksal F ₁	30
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S. aethiopicum</i> Ggrup <i>Aculeatum</i> (11)	30



Şekil 3.14. F₁ tohumları çimlendirme çalışmalarına ait görüntüler

3.6 Denemelerde Kullanılan Hibrit Patlıcan Fidelerinin Yetiştirilmesi

Tohum çimlendirme testi sonucu çimlenen patlıcan genotiplerine ait tohumlar; 10 Aralık 2020 tarihinde 2:1 oranında hazırlanan torf-perlit karışımının bulunduğu viyollere ekilmiştir (Şekil 3.15). Ekim sonrası örtü toprağı olarak vermikülit kullanılmıştır. Tohumlarda çıkış gerçekleşene kadar $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve 16 saat fotoperiyoda sahip iklimlendirme odasında bekletilmiş daha sonra ısıtmalı seraya aktarılmıştır. Aşı ve hastalık inokulasyonu işlemlerine kadar fideler sera ortamında tutulmuştur. Fide yetiştirme periyodu içerisinde fidenin ihtiyaç duyduğu makro ve mikro besin elementleri düzenli olarak verilmiştir.



Şekil 3.15. Çimlenen F_1 tohumlarının çoklu saksılara ekimi

3.7 Türlerarası Melezlerin Anaç Performanslarının Belirlenmesi

Projede 2019 yılında elde edilen türlerarası melezler 2020 yılında aşı çalışmasında anaç olarak kullanılmıştır (Çizelge 3.4). Aşılamada ticari çeşit olan Anamur F_1 patlıcan çeşidi kalem olarak kullanılmıştır.

Çizelge 3.4. Anaç olarak kullanılan melez kombinasyonları

No	Anaç	Aşı Yapılan bitki sayısı
1.	<i>S. melongena</i> (Pala) × <i>S.aethiopicum</i> Grup Gilo	4
2.	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.macrocarpon</i>	4
3.	Grup <i>Aculeatum</i> × <i>S.incanum</i> (21)	4
4.	<i>S.aethiopicum</i> Grup <i>Aculeatum</i> × <i>S. melongena</i> (Yamula)	4
5.	<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	4
6.	Köksal F ₁ × <i>S.linnaeanum</i> ((33)	4
7.	<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	4
8.	<i>S.incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Pala)	4
9.	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S.incanum</i>	4
10.	<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S.incanum</i> (21)	4
11.	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S.integrifolium</i>	4
12.	<i>S.anguivi</i> (29) × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	4
13.	<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	4
14.	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.incanum</i> (21)	4
15.	<i>S.aethiopicum</i> Grup <i>Aculeatum</i> x <i>S.anguivi</i> (29)	4
16.	<i>S. melongena</i> (Yamula) × <i>S. insanum</i>	4
17.	<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Yamula)	4
18.	Köksal F ₁ × <i>S.insanum</i> (60)	4
19.	<i>S.incanum</i> × <i>S.anguivi</i> (51)	4
20.	<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S. melongena</i> (Pala)	4
21.	<i>S.incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	4
22.	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.anguivi</i> (29)	4
23.	<i>S.anguivi</i> (29) × <i>S.incanum</i> (21)	4
24.	<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Pala)	4
25.	<i>S.integrifolium</i> × <i>S.incanum</i> (21)	4
26.	<i>S.incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	4
28.	<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S. melongena</i> (Yamula)	4

Aşılamada slunt-cut (yatay kesitli aşı) aşı tekniği kullanılmıştır (Şekil 3.16). Anaç bitkilerin gövde kalınlıkları yaklaşık 2 mm çapa ulaştığında kotiledon yapraklarının hemen üstünden gövde 45° açıyla kesilmiştir. Kalem bitkilerde kalınlık 1.8 - 2.0 mm çapa ulaştığında kotiledon yapraklarının hemen üstünden kesilmiş ve zaman kaybetmeden anaç ve kalem kesik yerleri birleştirilerek silikon klipsle tutturulmuştur. Ayrıca kontrol uygulamasında kullanılan bitkilerde aynı teknik kullanılarak kendi üzerine aşılama yapılmıştır.

Aşılamadan hemen sonra nem kaybını önlemek için viyollerin üzeri şeffaf plastikle kapatılmıştır. Aşılı bitkiler 20±2 °C sıcaklık, 16 saat ışıklandırma ve 3500 lux ışık intensitesine sahip iklimlendirilmiş ortama aktarılmıştır. Burada 7-10 gün bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda bitkiler fide gelişimlerini tamamlayacakları sera ortamına aktarılmışlardır. Aşılı bitkiler aşı ünitesinden çıkarıldıktan 7-10 gün sonra seraya dikilmişlerdir. Bitkiler topraksız tarım yöntemi ile ısıtmalı, yanları polikarbon, üstü PE örtülü serada yetiştirilmiştir. Sulama damlama sulama şeklinde yapılmıştır. Gübreleme EC miktarına göre yapılmıştır. Bunun için 2:1:3:1:1 oranında N:P:K:Ca:Mg içerecek şekilde besin elementi stok solüsyonları hazırlanmıştır. Başlangıçta sulama suyunun EC değeri 1400 µS/cm olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Bitkiler çiçeklenmeye başladıklarında sulama suyunun EC değeri 1600 µS/cm, meyve tutumu başladığında 1800 ve daha sonraki dönemde 2000 µS/cm olarak ayarlanmıştır. Haftada en az bir kere gübresiz sulama yapılmıştır. Ayrıca saksılardan alınan drenaj örneklerinde EC ölçümleri yapılarak drenaj EC değerinin 2.5 µS/cm'nin üzerine çıkmasına izin verilmemiştir. Aşılı bitkilerde aşıya gelme süresi, aşı uyuşma durumu ve verim özellikleri incelenmiştir.

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

Verim: Verim değerleri bitki başına pazarlanabilir verim, bitki başına meyve sayısı ve pazarlanabilir özelliği olmayan meyveler ıskarta verim olarak değerlendirilmiştir. Aşırı fizyolojik bozukluk gösteren, renk açılması olan ve sertleşen meyveler ıskarta verim olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca anaçların erkenci verime etkisi de incelenmiştir. Bunun içinde anaçların ilk 3 hasaattaki toplam verimi değerlendirilmiştir. Her bir anaç

için dört bitki yetiştirilmiştir. Meyve hasatları Temmuz-Eyll ayları boyunca yaklaşık 10 günde bir olacak şekilde yapılmıştır. Her bitki için hasat edilen meyvelerin ağırlıkları, sayıları ve ortalama meyve ağırlıkları kaydedilmiştir.



şekil 3.16. Aşı yapım aşamaları

3.8. F₁ Hibrit Bitkilerde *Verticillium dahliae* Kleb. ve *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae* Dayanıklılığının Araştırılması

Bitkisel materyal

V. dahliae için yapılan patojenite testlerinde 34 interspesifik hibrit patlıcan hattı, dört adet yabancı tür, bir adet patlıcan anacı ve *S. melongena* 'ya ait üç çeşit kullanılmıştır.

Fungal materyal

Elde edilen melez hatların patlıcanda solgunluğa neden olan *Verticillium dahliae* Kleb. ve *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae* patojenlerine karşı reaksiyonlarının belirlenebilmesi amacıyla patojenite testlerinde kullanılan Vd-14 ve Fomg10 fungal izolatları Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji Anabilimdalı Mikoloji laboratuvarı stoklarından temin edilmiştir.

Spor süspansiyonlarının hazırlanması

Patojenisite testlerinde kullanılan spor süspansiyonları Potato Dextroz Agar (PDA) ortamında 25 °C'de geliştirilen 3-4 haftalık fungus kültürlerinden hazırlanmıştır. Fungal sporlar steril bistüri yardımıyla besi ortamından kazınmış ve 250 ml'lik erlenmayerlere alınmıştır. İçerisine yoğun bir süspansiyon elde edilecek miktarda % 0.1 Tween 80 içeren steril saf su kontrollü bir şekilde ilave edilmiştir. Çalkalanarak homojen hale getirilen fungal süspansiyonlar, içerisindeki agar ve misel parçalarının uzaklaştırılması için 3 kat tülünden süzölmüş ve yeni erlenmayerlere alınmıştır. Elde edilen süspansiyonun spor yoğunluğu hemasitometre kullanılarak yapılan mikroskop sayımıyla belirlenmiştir. Spor konsantrasyonu *V. dahliae* için 3×10^6 konidi/ml ve *F. oxysporum* f. sp. *melongenae* için 1×10^6 konidi/ml olacak şekilde ayarlanmıştır (Korolev ve ark., 2008; Altınok ve Can, 2010).

Patojenisite testleri

Fungal solüsyonların bitkilere inokulasyonları kök daldırma yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 5-6 yapraklı fideler bulundukları ortamdan sökülerek kökleri su altında yıkanmıştır (Şekil 17). Yıkanan kök uçları traşlanarak yara dokusu oluşumu sağlanmıştır. Ardından her bir melez bitki grubu, beher içerisindeki spor

süspansiyonlarına daldırılarak 15 dakika süreyle bekletilmiştir. Kontrol grubu aynı yöntem ve süreyle steril saf suya daldırılmıştır. İnokulasyon sonrasında bitkiler steril edilmiş toprak, torf, perlit (2:1:1) karışımı içeren plastik saksılara şaşırtılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bitkiler düzenli aralıklarla sulanmış ve iki haftada bir gübrelenmiştir (20-10-12, N-P-K).

V. dahliae'nin sebep olduğu hastalık belirtileri inokulasyondan 2.5 ay sonra değerlendirilmiş ve hastalık şiddetleri Korolev ve ark. (2008)'nin 0-4 skalası kullanılarak belirlenmiştir:

0= Simptom yok

1= Yapraklarda % 25'ten az solgunluk

2= % 25-% 50 solgunluk

3= % 50 - %75 solgunluk

4= % 75- % 100 solgunluk, ölü bitki

F. oxysporum f. sp. *melongenae*'nin sebep olduğu hastalık belirtileri ise inokulasyondan 4 hafta sonra değerlendirilmiş ve hastalık şiddetleri Altınok ve Can (2010)'ın 0-4 skalası kullanılarak belirlenmiştir:

0= Simptom 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 ölümler

Elde edilen skala değerlerine göre melez hatların % hastalık şiddetleri Tawsend-Heuberger formülü ile hesaplanmıştır (Altınok ve Can, 2010).

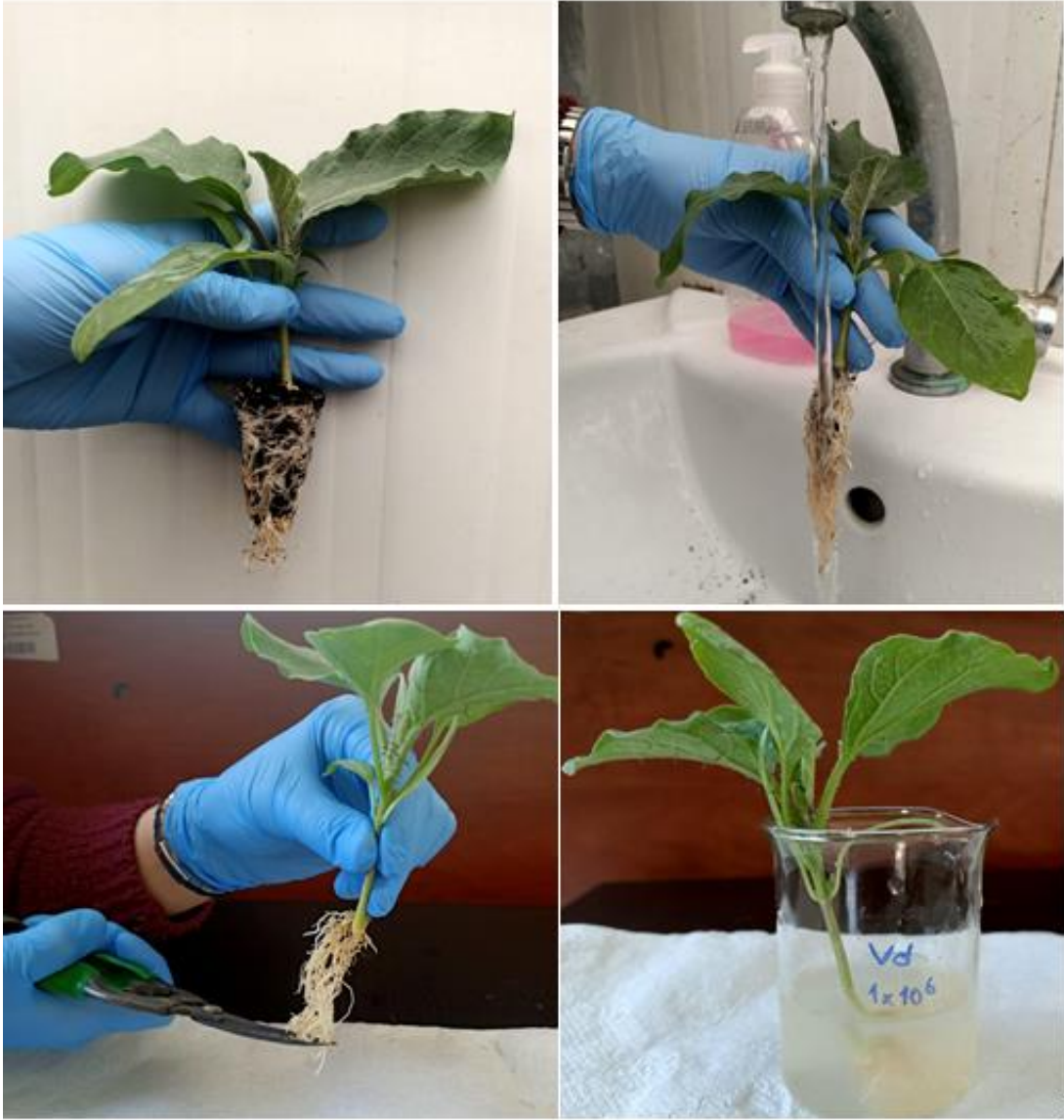
Hastalık şiddetleri (%): $\sum \frac{n.v}{V.N} . 100$

n: Aynı değerdeki örnek adedi

v: Skala değeri

V: En yüksek skala değeri

N: Toplam örnek sayısı



Şekil 3.17. *V. dahliae*'ın patlıcan bitkilerine inokulasyonu

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Türlerarası Melezleme

Bu çalışmada türlerarası melezlemelerde 19 yabani tür aksesyonu ve 4 kültür patlıcan (*Solanum melongena*) hattı ve bir adet patlıcan anacı (Köksal F₁) melezlenmiştir. Her tür için 10 melezleme yapılmıştır. Toplamda 287 kombinasyonla 2870 melezleme yapılmıştır. Yapılan melezlemeler sonucunda 73 kombinasyonda meyve tutumu gerçekleşmiştir. Toplamda 205 türlerarası melez meyve elde edilmiştir. Elde edilen bazı melez meyvelere ait görüntüler Şekil 4.1’de verilmiştir. Meyve tutum oranı % 0 ile % 80 arasında değişmiştir. En yüksek meyve tutum oranı *S. aethiopicum* Grup Shum × *S. linnaeanum* (10), *S. integrifolium* × *S. melongena* (Anamur F₄), *S. integrifolium* × *S. melongena* (Pala), *S. aethiopicum* Grup Aculeatum × *S. anguivi* (29), *S. integrifolium* × *S. anguivi* (29), melezlerinden elde edilmiştir. *Solanum lichtensteini*, *S. khasianum*, *Solanum sisymbriifolium* ve *Solanum macrocarpon* ana ebeveyn olarak kullanıldığında hiçbir meyve tutumunun gerçekleşmediği görülmüştür. *Solanum macrocarpon* baba ebeveyn olarak kullanıldığında *Solanum insanum* (% 30), *Solanum integrifolium* (% 20) ve *Solanum melongena* (Anamur F₄) (% 40) kombinasyonundan meyve tutumu gerçekleşmiştir. *Solanum indicum*’la yapılan hiçbir melez kombinasyonunda meyve tutumu gerçekleşmemiştir.



Şekil 4.1. Elde edilen bazı melez meyvelerin görünümü

Melez kombinasyonları incelendiğinde hem yabani türler hem de kültür patlıcanı ile en iyi melezlenebilen türün *S. integrifolium* (18.42) olduğu onu *S. incanum*'un takip ettiği (% 10.43) görülmektedir. *S. integrifolium* ve *S. incanum* 'a ait meyve tutum oranları ve ortalaa tohum sayısına ait veriler Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Ana ebeveyn olarak *S.incanum* kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı

Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Melezlenen Çiçek sayısı	Tutan Meyve Sayısı (adet)	Meyve Tuttum oranı (%)	Ortalama Tohum Sayısı (adet/meyve)
<i>S.incanum</i>	<i>S.anguivi</i> (29)	10	2	20.00	469.5
	<i>S.anguivi</i> (51)	10	2	20.00	310
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	10	5	50.00	409.6
	<i>S. melongena</i> (Pala)	10	4	40.00	185.5
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	10	5	50.00	33.4
	<i>S. melongena</i> (Yamula)	10	2	20.00	56.5
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	10	2	20.00	406.5
	<i>S.linnaeanum</i> (33)	10	2	20.00	0.5
	<i>S.macrocarpon</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (10)	10	0	0.00	0.00
	Köksal F1	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (46)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.khasianum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (3)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.insanum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.sisymbriifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (31)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Gilo)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Aculeatum)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. aethiopicum</i> (Grup Shum)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.integrifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (14)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (45)	10	0	0.00	0.00
	Toplam	230	24	10.43	226.75

Çizelge 4.2. Ana ebeveyn olarak *S.integrifolium* kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı

Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Melezlenen Çiçek sayısı	Tutan Meyve Sayısı (adet)	Meyve Tutum oranı (%)	Ortalama Tohum Sayısı (adet/ meyve)
<i>S.integrifolium</i>	<i>S.linnaeanum</i> (33)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (29)	10	6	60.00	59.66
	<i>S.macrocarpon</i>	10	2	20.00	49.5
	<i>S.linnaeanum</i> (10)	10	0	0.00	0.00
	Köksal F1	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (46)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.khasianum</i>	10	1	10.00	4
	<i>S.lichtensteinii</i> (3)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.incanum</i>	10	4	40.00	55
	<i>S.sisymbriifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.insanum</i> (60)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (51)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	10	2	20.00	44.5
	<i>S. melongena</i> (Pala)	10	7	70.00	63.57
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	10	3	30.00	28.66
	<i>S. melongena</i> (Yamula)	10	2	20.00	66
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	10	8	80.00	26.62
	<i>S.indicum</i> (14)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (45)	10	0	0.00	0.00
	Toplam	190	35	18.42	47.03

Çalışmada ana ebeveyn olarak *S.aethiopicum* (Grup Gilo) kullanıldığında toplamda 4 meyve elde edilmiş olup meyve tutum oranı % 2.10 olmuştur. Ortalama tohum sayısı 44.75 adet/meyve olmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Ana ebeveyn olarak *S.aethiopicum* (Grup Gilo) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı

Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Melezlenen Çiçek sayısı	Tutan Meyve Sayısı (adet)	Meyve Tuttum oranı (%)	Ortalama Tohum Sayısı (adet/ meyve)
<i>S.aethiopicum</i> (Grup Gilo)	<i>S.linnaeanum</i> (33)	10	2	20.00	0.5
	<i>S.macrocarpon</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (10)	10	0	0.00	0.00
	Köksal F1	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (46)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.khasianum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (3)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.insanum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.sisymbriifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (51)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Pala)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Yamula)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (29)	10	2	20.00	63.5
	<i>S.linnaeanum</i> (33)	10	2	20.00	25.5
	<i>S.indicum</i> (14)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (45)	10	0	0.00	0.00
	Toplam	190	4	2.10	44.75

S.insanum (60) ,ana ebeveyn olarak kullanıldığında sadece *S.anguivi* (29) ve *S.macrocarpon* melezlerinden meyve tutumu gerçekleşmiştir (Çizelge 4.4). Elde edilen melezlerde ortalama tohum sayısı 113.8 adet/meyve bulunmuştur. *S.insanum* (60) baba ebeveyn olarak kullanıldığında ise sadece *S.melongena* (Yamula) ve Köksal F₁ ile yapılan melezlerde % 20 başarı sağlanmıştır (Çizelge 4.5, Çizelge 4.6) . *S.insanum*, kültür patlıcanının atası olarak kabul edilmektedir bu nedenle de *S. melongena* ile daha kolay melezlenebilmesi beklenmektedir. Ancak Davidar ve ark. (2015), *S. insanum* ile *S.melongena* arasında yapılan türler arası çaprazlamanın düşük meyve tutumuna sahip

olduğunu rapor etmişlerdir. Bunun aksine Boyacı (2020), patlıcanda yaptığı bir türlerarası melezleme çalışmasında *S.insanum*' un *S.melongena* ile başarılı bir şekilde melezlenebildiğini vurgulamıştır. Bu durum başarı oranının tür aksesyonlarına, tozlayıcı çeşide ve melezlemenin yönüne göre değişebileceğini göstermiştir.

Çizelge 4.4. Ana ebeveyn olarak *S.insanum* (60) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı

Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Melezlenen Çiçek sayısı	Tutan Meyve Sayısı (adet)	Meyve Tuttum oranı (%)	Ortalama Tohum Sayısı (adet/ meyve)
	<i>S.linnaeanum</i> (33)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (29)	10	2	20.00	278.5
	<i>S.macrocarpon</i>	10	3	30.00	4.00
	<i>S.linnaeanum</i> (10)	10	0	0.00	0.00
	Köksal F1	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (46)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.khasianum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (3)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.incanum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.sisymbriifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (31)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Gilo)	10	0	0.00	0.00
<i>S.insanum</i> (60)	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Aculeatum)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. aethiopicum</i> (Grup Shum)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.integrifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (51)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Pala)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Yamula)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (14)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (45)	10	0	0.00	0.00
	Toplam	230	5	2.17	113.8

Çalışmada *S. melongena*'ya ait olan 'Yamula' patlıcan çeşidi ana ebeveyn olarak kullanıldığında meyve tutum oranı % 4 bulunmuştur. Tozlayıcı olarak *S. sisymbriifolium* kullanıldığında meyve tutumu gerçekleşmiş ancak meyvelerin tohum bağlamadığı görülmüştür (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Ana ebeveyn olarak *S. melongena* (Yamula) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı

Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Melezi enen Çiçek sayısı	Tutan Meyve Sayısı (adet)	Meyve Tutum oranı (%)	Ortalama Tohum Sayısı (adet/ meyve)
<i>S. melongena</i> (Yamula)	<i>S. linnaeanum</i> (33)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. anguivi</i> (29)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. macrocarpon</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S. linnaeanum</i> (10)	10	0	0.00	0.00
	Köksal F1	10	1	10.00	0.00
	<i>S. lichtensteinii</i> (46)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. khasianum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S. lichtensteini</i> (3)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. insanum</i>	10	2	20.00	32.5
	<i>S. sisymbriifolium</i>	10	1	10.00	0.00
	<i>S. aethiopicum</i> (31)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. aethiopicum</i> (Grup Gilo)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. aethiopicum</i> (Grup Aculeatum)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. aethiopicum</i> (Grup Shum)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. integrifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S. anguivi</i> (51)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. incanum</i>	10	2	20.00	1.50
	<i>S. linnaeanum</i> (37)	10	2	20.00	10.0
	Toplam	200	8	4.00	11.00

Köksal F₁ patlıcan anacının ana ebeveyn olarak kullanıldığı 230 türlerarası melezleme yapılmış ve sadece 4 tür (*S. anguivi* (29), *S. insanum*, *S. linnaeanum* (33) ve *S. melongena* (Anamur F₄)) ile melezlenmesinden başarı elde edilmiştir. Sonuç olarak

meyve tutum oranı % 3.47, ortalama tohum sayısı 29.5 adet/bitki olarak bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6 Ana ebeveyn olarak Köksal F₁ kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı

Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Melezlenen Çiçek sayısı	Tutan Meyve Sayısı (adet)	Meyve Tutum oranı (%)	Ortalama Tohum Sayısı (adet/ meyve)
Köksal F ₁	<i>S.anguivi</i> (29)	10	2	20.00	93.5
	<i>S.incanum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.macrocarpon</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (33)	10	2	20.00	38.0
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (10)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (46)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.khasianum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (3)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.insanum</i>	10	2	20.00	80.0
	<i>S.sisymbriifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (31)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Gilo)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Aculeatum)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. aethiopicum</i> (Grup Shum)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.integrifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Pala)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (51)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Yamula)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	10	2	20.00	209
	<i>S.indicum</i> (14)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (45)	10	0	0.00	0.00
	Toplam	230	8	3.47	29.5

S. melongena (Anamur F₂) ile diğer türler arasında toplamda 200 melezleme yapılmıştır. Melezlemeler sonucu 18 melez meyve elde edilmiştir (Çizelge 4.7). Elde edilen

meyvelerden en yüksek tohum sayısı 278.5 adet/meyve olarak *S. melongena* (Anamur F₂) × *S.anguivi* (29) kombinasyonundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.7. Ana ebeveyn olarak *S. melongena* (Anamur F₂) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı

Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Melezlenen Çiçek sayısı	Tutan Meyve Sayısı (adet)	Meyve Tuttu m oranı (%)	Ortalama Tohum Sayısı (adet/ meyve)
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	<i>S.linnaeanum</i> (33)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (29)	10	2	20.00	278.5
	<i>S.macrocarpon</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (10)	10	0	0.00	0.00
	Köksal F1	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (46)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.khasianum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S. lichtensteini</i> (3)	10	2	20.00	34.0
	<i>S.insanum</i>	10	2	40.00	28.5
	<i>S.sisymbriifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (31)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Gilo)	10	2	20.00	22.5
	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Aculeatum)	10	2	20.00	14.0
	<i>S. aethiopicum</i> (Grup Shum)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.integrifolium</i>	10	4	40.00	30.0
	<i>S.anguivi</i> (51)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.incanum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	10	2	20.00	3.00
	<i>S.indicum</i> (14)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (45)	10	0	0.00	0.00
	Toplam	200	18	9.00	18.00

S. melongena (Pala) ana ebeveyn olarak kullanıldığında *S.linnaeanum*(10), *S.linnaeanum*(37), *S.aethiopicum* (Grup Gilo) türlerinden sonuç alınmıştır. Toplamda 8 melez meyve elde edilmiş ve ortalama tohum sayısı 48.00 adet/bitki olmuştur (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Ana ebeveyn olarak *S. melongena* (Pala) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı

Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Melezlenen Çiçek sayısı	Tutan Meyve Sayısı (adet)	Meyve Tuttum oranı (%)	Ortalama Tohum Sayısı (adet/ meyve)
<i>S. melongena</i> (Pala)	<i>S.linnaeanum</i> (33)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (29)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.macrocarpon</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (10)	10	2	20.00	102.5
	Köksal F1	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (46)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.khasianum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S. lichtensteini</i> (3)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.insanum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.sisymbriifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (31)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Gilo)	10	2	20.00	59.5
	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Aculeatum)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. aethiopicum</i> (Grup Shum)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.integrifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (51)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.incanum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	10	4	40.00	15.00
	<i>S.indicum</i> (14)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (45)	10	0	0.00	0.00
	Toplam	200	8	4.00	48.00

S.aethiopicum Grup Shum türünün ana ebeyn olarak kullanıldığı melezlemere ait veriler Çizelge 4.9.'da verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde çalışmada *S.linnaeanum* ile en iyi melezlenebilen (% 80) türün *S.aethiopicum* Grup Shum olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.9. Ana ebeveyn olarak *S.aethiopicum* Grup Shum kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı

Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Melezlenen Çiçek sayısı	Tutan Meyve Sayısı (adet)	Meyve Tuttum oranı (%)	Ortalama Tohum Sayısı (adet/ meyve)
<i>S.aethiopicum</i> Grup Shum	<i>S.linnaeanum</i> (33)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (29)	10	2	20.0	9.50
	<i>S.macrocarpon</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (10)	10	8	80.0	13.12
	Köksal F1	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (46)	10	2	20.0	3.50
	<i>S.khasianum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (3)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.incanum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.sisymbriifolium</i>	10	2	20.0	3.00
	<i>S.insanum</i> (60)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (51)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	10	4	40.00	9.25
	<i>S. melongena</i> (Pala)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Yamula)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (14)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (45)	10	0	0.00	0.00
	Toplam	190	18	9.47	9.67

Ana ebeveyn olarak *S. melongena* ‘Anamur F₄’ ün kullanıldığı 200 türlerarası melezleme yapılmış ve sonuçta 18 melez meyve elde edilmiştir (Çizelge 4.10). Ancak *S.sisymbriifolium*, *S.aethiopicum* (Grup Aculeatum) ve *S.khasianum*’un baba olarak kullanıldığı melez meyvelerin partenokarp olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.10. Ana ebeveyn olarak *S. melongena* (Anamur F₄) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı

Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Melezi Çiçek sayısı	Tutan Meyve Sayısı (adet)	Meyve Tutum oranı (%)	Ortalama Tohum Sayısı (adet/ meyve)
	<i>S.linnaeanum</i> (33)	10	2	20.00	0.50
	<i>S.anguivi</i> (29)	10	4	40.00	53.5
	<i>S.macrocarpon</i>	10	4	40.00	120.5
	<i>S.linnaeanum</i> (10)	10	0	0.00	0.00
	Köksal F1	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (46)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.khasianum</i>	10	2	20.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (3)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.incanum</i>	10	4	40.00	42.75
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	<i>S.sisymbriifolium</i>	10	1	10.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (31)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Gilo)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Aculeatum)	10	1	10.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Shum)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.insanum</i> (60)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.integrifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (51)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (14)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (45)	10	0	0.00	0.00
	Toplam	200	18	9.00	48.22

Çalışmada *S.aethiopicum* türüne ait 5 farklı aksesyon ve 3 farklı grup kullanılmıştır. Melezlemede başarı oranlarının aksesyonlara göre değiştiği gözlemlenmiştir. *S.aethiopicum* (31) aksesyonda meyve tutum oranı % 17 ortalama tohum sayısı 80.41 adet/meyve olmuştur (Çizelge 4.11). Buna karşılık *S.aethiopicum* (26) aksesyonunda meyve tutum oranı % 2.10 ortalama tohum sayısı 44.75 adet/meyve bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.11. Ana ebeveyn olarak *S.aethiopicum* (31) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı

Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Melezlenen Çiçek sayısı	Tutan Meyve Sayısı (adet)	Meyve Tuttum oranı (%)	Ortalama Tohum Sayısı (adet/ meyve)
<i>S.aethiopicum</i> (31)	<i>S.linnaeanum</i> (33)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (29)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.macrocarpon</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (10)	10	0	0.00	0.00
	Köksal F1	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (46)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.khasianum</i>	10	2	20.00	27.0
	<i>S.lichtensteinii</i> (3)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.incanum</i>	10	2	20.00	68.5
	<i>S.sisymbifolium</i>	10	1	10.00	34.0
	<i>S.insanum</i> (60)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (51)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Pala)	10	2	20.00	175,5
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	10	4	4.00	25.75
	<i>S. melongena</i> (Yamula)	10	2	20.00	139.0
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	10	4	40.00	102.5
	<i>S.indicum</i> (14)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (45)	10	0	0.00	0.00
	Toplam	190	17	8.94	80.41

Çizelge 4.12. Ana ebeveyn olarak *S.aethiopicum* Grup *Aculeatum* kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı

Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Melezlenen Çiçek sayısı	Tutan Meyve Sayısı (adet)	Meyve Tutum oranı (%)	Ortalama Tohum Sayısı (adet/ meyve)
<i>S.aethiopicum</i> Grup <i>Aculeatum</i>	<i>S.linnaeanum</i> (33)	10	4	40.00	105.25
	<i>S.anguivi</i> (29)	10	6	60.00	36.16
	<i>S.macrocarpon</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (10)	10	0	0.00	0.00
	Köksal F1	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (46)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.khasianum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (3)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.incanum</i>	10	2	20.00	120
	<i>S.sisymbriifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.insanum</i> (60)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (51)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Pala)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	10	2	20.00	7.00
	<i>S. melongena</i> (Yamula)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (14)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (45)	10	0	0.00	0.00
	Toplam	190	14	7.36	80.07

Çalışmada *S.anguivi*' nin iki aksesyonu PI 179745 ve PI 194789 kullanılmıştır. *S.anguivi* ana ebeveyn olarak kullanıldığında sadece PI 194789 aksesyonundan başarı elde edilmiştir (Çizelge 4.13). *S.anguivi* (29)'nin ana ebeveyn olarak kullanıldığı 220 melezleme yapılmıştır. Sonuçta meyve tutum oranı % 5.45 olmuştur. Elde edilen 12 meyveden ortalama tohum sayısı 199.67 adet/meyve bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Ana ebeveyn olarak *S.anguivi* (29) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı

Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Melezlenen Çiçek sayısı	Tutan Meyve Sayısı (adet)	Meyve Tuttum oranı (%)	Ortalama Tohum Sayısı (adet/ meyve)
<i>S.anguivi</i> (29)	<i>S.linnaeanum</i> (33)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.incanum</i>	10	4	40.00	220
	<i>S.macrocarpon</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (10)	10	0	0.00	0.00
	Köksal F1	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (46)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.khasianum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (3)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.insanum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.sisymbriifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (31)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Gilo)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Aculeatum)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. aethiopicum</i> (Grup Shum)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.integrifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	10	2	20.00	510
	<i>S. melongena</i> (Pala)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	10	4	40.00	114.25
	<i>S. melongena</i> (Yamula)	10	2	20.00	459.5
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (14)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (45	10	0	0.00	0.00
	Toplam	220	12	5.45	199.67

S.linnaeanum sahip olduğu dayanıklılık özelliklerinden dolayı patlıcan ıslahı çalışmalarında en çok kullanılan yabani patlıcan türleri arasındadır. Çalışmada *S.linnaeanum* 'a ait üç farklı aksesyon kullanılmıştır. Ancak *S.linnaeanum* ana ebeveyn olarak kullanıldığında sadece PI388846 (*S.linnaeanum*(33)) aksesyonundan sonuç alınmıştır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Ana ebeveyn olarak *S.linnaeanum* (33) kullanıldığında elde edilen meyve tutum oranları ve tohum sayısı

Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Melezlenen Çiçek sayısı	Tutan Meyve Sayısı (adet)	Meyve Tuttum oranı (%)	Ortalama Tohum Sayısı (adet/ meyve)
<i>S.linnaeanum</i> (33)	<i>S.anguivi</i> (29)	10	2	20.00	9.5
	<i>S.incanum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.macrocarpon</i>	10	0	0.00	0.00
	Köksal F1	10	0	0.00	0.00
	<i>S.lichtensteinii</i> (46)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.khasianum</i>	10	2	20.00	7.5
	<i>S.lichtensteinii</i> (3)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.insanum</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.sisymbriifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (31)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Gilo)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> (Grup Aculeatum)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. aethiopicum</i> (Grup Shum)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.integrifolium</i>	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	10	2	20.00	5.5
	<i>S. melongena</i> (Pala)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (51)	10	0	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Yamula)	10	4	40.00	5.25
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	10	4	40.00	14.5
	<i>S.indicum</i> (14)	10	0	0.00	0.00
	<i>S.indicum</i> (45)	10	0	0.00	0.00
	Toplam	210	14	6.36	8.85

Afful ve ark., (2018), 7 adet ticari patlıcan çeşidi ile *Solanum tohum*, *Solanum anguivi* ve *Solanum aethiopicum* Grup Shum arasında yaptıkları türlerarası melezleme çalışmasında, meyve ve tohum tutumunun yanı sıra tohum çimlenmesinin başarı

oranının melezleme kombinasyonuna ve ebeveyne göre değiştiğini, ana ebeveynler olarak yabancı türler kullanıldığında hiçbir meyve tutumunun gerçekleşmediğini rapor etmişlerdir. Ayrıca en yüksek meyve tutumu ve ortalama tohum/meyve sayısının sırasıyla Sm001-07 $\times$ *Solanum tohum* (% 6; 264 tohum) ve Sm001-07 $\times$ *Solanum anguivi* (%5.7, 114 tohum) melezlerinden elde edildiğini sadece 3 melez konmbinasyonunda % 3.3 – 16.6 oranlarında tohum çimlenmesinin gerçekleştiğini ve çimlenmeden 2 hafta sonra bitkiciklerin öldüğünü belirtmişlerdir.

Çalışmamızda F₁ hibretlerden elde edilen ortalama tohum sayısı ise 0 ile 469.5 arasında değişmiştir. *S. melongena* (Anamur F₄) $\times$ *S. khasianum*, *S. melongena* (Anamur F₄) $\times$ *S.sisymbriifolium*, *S. melongena* (Yamula) $\times$ *S. sisymbriifolium*, *S. melongena* (Yamula) $\times$ Köksal F₁, *S. melongena* (Anamur F₄) $\times$ *Solanum aethiopicum* grup Aculeatum melezlerinden hiç tohum elde edilememiştir.

Denemede meyve başına ortalama tohum sayısına bakıldığında 0 ile 469.5 adet arasında değiştiği görölmektedir. En yüksek tohum sayısı *S.incanum* $\times$ *S.anguivi* (29) (469.5 tohum/meyve), *S.incanum* $\times$ *S. melongena* (Anamur F₂) (409.6 tohum/meyve), *S.incanum* $\times$ *S. melongena* (Anamur F₄) (409,5 tohum/meyve) melezlerinden elde edilmiştir. *S. melongena* (Anamur F₄) $\times$ *S.aethiopicum* Grup Aculeatum (11), *S. melongena* (Anamur F₄) $\times$ *S.sisymbriifolium*, *S. melongena* (Yamula) $\times$ Köksal F₁, *S. melongena* (Yamula) $\times$ *S.sisymbriifolium* tohumusuz meyve oluşumu gerçekleşmiştir. *S. melongena* $\times$ *S.khasianum* melezlenmesi ile meyve tutumu gerçekleştiği ancak tohumların çok küçük ve cansız olduğu görölmüştür (şekil 4.2, şekil 4.3).

Solanum melongena x *Solanum sisymbriifolium* düşük miktarda meyve tutumu gerçekleşmiş ancak meyvelerin partenokarp olduğu gözlemlenmiştir (şekil 4.4). Khan ve ark., (2013), *S. macrocarpon* ve *Solanum melongena* melezi F₁ hibritler geliştirdiklerini ancak, bu melezlerin tamamen kısır olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.2. *S. melongena* (Anamur F₄) × *S.khasianum* F₁ melezinin meyvesine ait görüntüler



Şekil 4.3. *S. melongena* (Anamur F₂) × *S.khasianum* F₁ hibrit meyvesi



Şekil 4.4. *S. melongena* (Yamula) × *S. sisymbriifolium* F₁ hibrit partenokarp meyve görünümü



Şekil 4.5. *Solanum incanum* × *S. melongena* (Yamula) F₁ olgun meyvesi ve tohumları

4.2. Embriyo Kùltürü

Çalışmada *S.khasianum*, *S. macrocarpon* ve *S.sisymbriifolium* türleri ile yapılan melezlerde tozlamadan sonra 15. ve 25. günlerde döllemenin gerçekleştiği meyveler embriyo kùltürüne alınmıştır. Tohumlar flow kabin içerisinde binoküler mikroskop altında tek tek açılarak embriyo oluşup oluşmadığı incelenmiştir. Sonuçta alınan meyvelerde az sayıda ve çok küçük tohumların oluştuğu ve bunların çoğunluğunda embriyo olmadığı gözlemlenmiştir. Sadece tozlanmadan 25. günden sonra alınan *S. melongena* (Anamur F₄) × *S.macrocarpon*, *S. melongena* (Anamur F₂) × *S.khasianum* kombinasyonlarından embriyo izole edilmiş ancak embriyolar bitkiciğe dönüştükten bir süre sonra ölmüştür.

Rattan ve ark., (2015), bizim çalışmamıza benzer şekilde *S. melongena* × *S.khasianum* melezinden elde ettikleri 15 ve 25 günlük embriyoları kùltüre almış ve sadece 25 günlük embriyolardan sonuç alındığını belirtmektedirler. Kharkongar ve ark. (2013), tozlaşmadan sonra 15 ve 35. günlerde alınan F₁ hibrit embriyolarda büyüme veya çimlenme olmadığını bildirmektedirler. Türlerarası melezleme çalışmalarında, döllemenmeden sonra başarı elde edilememesinin nedeninin hibrit zayıflığı veya doku ölümünden olabileceği belirtilmiştir (Bomblies ve Weigel, 2007). Kùltürlenmiş embriyolardan başarılı bitki üretimi büyük ölçüde genotip, olgunlaşma aşamasına ve besiyerinin bileşimine bağlıdır (Muhammad ve ark.,2013; Rattan ve ark., 2015; Rakha ve ark., 2021). Biberde yapılmış türlerarası melezleme çalışmalarında embriyo kurtarma yapılmış ve elde edilen fidelerin anormal geliştiği veya öldüğü bildirilmiştir (Martins ve ark., 2015; Denli ve ark.,2022) .

Çalışmamızda da sağlıklı bitki elde edilememesinin sebebinin hem embriyoların erken zamanda alınmış olması hem de besin ortamının bileşimine bağlı olduğu düşünülmektedir. Çalışmada besin ortamı olarak sadece 40 g/L sakkaroz, 0.01 mg/L IAA ve 0.01 mg/L GA3 ilave edilmiş MS (Murashige ve Skoog) besin ortamı kullanılmıştır. Embriyoların farklı bitki büyüme düzenleyeciler eklenerek alt kùltüre alınması başarı oranını arttırabilir.

4.3. Türlerarası Melez Tohumların Çimlenme Düzeyi

Çalışmada 48 melez kombinasyonuna ait tohumlar çimlendirme testine tabi tutulmuştur. Çimlenen tohumlar aşırı çalışması, *Verticilium* ve *Fusarium* solgunluğuna dayanıklılık

alışmalarında kullanılmıştır. Bu nedenle toplam tohum sayısı yüksek olan kombinasyonlar çimlendirme testinde kullanılmıştır. imlendirme testi yapılan interspesifik hibrit tohumlarda çimlenme oranı % 0 ile % 96 arasında değişmiştir. En yüksek çimlenme oranı ve bitki sayısı % 96.66 ile *S. melongena* (Anamur F₄) x *S.anguivi*(29) melezinden elde edilmiştir (izelge 4.15).

Elde edilen bitki sayısına bakıldığında en yüksek 26 bitki olarak *S.integrifolium* × *S.incanum* melez tohumlarından elde edilmiştir. En düşük çimlenme oranı % 16.66 ile Köksal F₁ × *S.linnaeanum*(37) melezinden elde edilmiştir. *S.incanum* × *S.linnaeanum*(37), *S.melongena* (Anamur F₂) × *S.aethiopicum* Grup Aculeatum, *S. melongena* (Pala) × *S.linnaeanum*(37), *S. melongena* (Anamur F₄) × *S.aethiopicum* Grup Aculeatum, *S.aethiopicum* (31) × *S.linnaeanum*(37), *S.aethiopicum* Grup Aculeatum × *S.linnaeanum*, *S. melongena* (Yamula) × *S.linnaeanum* kombinasyonlarında çimlenme olmamıştır. Türlerarası melezlerden elde edilen tohumların çimlenme oranları ve bitkiye dönüşüm oranları izelge 4.15'te verilmiştir.

Üç kültür patlıcan genotipi (*Solanum melongena* MEE, *Solanum melongena* MEP, *Solanum melongena* MEB) ve bir yabani *Solanum* türünü (*Solanum incanum* INC) içeren tür içi ve türlerarası hibridizasyon gerçekleştirildiği bir çalışmada resiprokal olarak 632 melezleme yapılmış ve sadece 3 kombinasyonda başarı elde edilmiştir. En yüksek başarı oranının MEE × INC kombinasyonunda % 6.12 gözlenmiş ancak *Solanum incanum*'un ana olarak kullanıldığı çaprazlamalar başarısız olmuştur. Meyve başına maksimum tohum sayısı (550 tohum/meyve) yine MEE×INC melezinden elde edilmiştir (Ghani ve ark., 2020). Karmakar ve Singh (2023), Pant Rituraj ve Pant Samrat ticari patlıcan eşitleri ile yabani akrabaları *S. aethiopicum* Grup Gilo, *S. aethiopicum* ve *S. khasianum* arasında yaptıkları melezlemelerde *S. melongena* cv. Pant Rituraj × *S. khasianum* ve *S. aethiopicum* Grup Gilo × *S. khasianum*'un imlenmeyen kk tohumlar ürettiğini Pant Rituraj × *S. aethiopicum* Grup Gilo ve onun karşılıklı melezi, *S. aethiopicum* Grup Gilo × *S. melongena* cv. Pant Samrat ve *S. aethiopicum* × *S. aethiopicum* Grup Gilo melezlerinin partenokarpik meyveler ürettiğini bildirmişlerdir. Bizim alışmamızda da *S. melongena* (Anamur F₄) × *S.khasianum* kombinasyonunda tohumsuz meyveler oluşmuştur.

Çürük ve Bayıroğlu (2019), patlıcan ıslahında kullanılmak üzere yaptıkları türlerarası melezleme çalışmasında *S.melongena* (Faselis F₁) × *S. incanum* melezlerinden % 13.21 oranında meyve elde ettiklerini elde edilen meyvelerin hepsinde tohum oluştuğunu ve ortalama tohum sayısının 347 adet olduğunu belirtmişlerdir. *S.linnaeanum* × *S.melongena* (Faselis F₁) melezinden 1 adet tohumsuz meyve oluşmuştur. Bunun aksine çalışmamızda *S.linnaeanum* ana olarak kullanıldığı melez kombinasyonlarında toplamda 16 meyve elde edilmiş olup ortalama tohum sayısı 12 bulunmuştur. Liu ve ark., (2015)'nın belirttiğine göre de *S.linnaeanum* ana ebeveyn olarak kullanılarak tohumlu meyve elde etmek mümkündür.

Bazı yabancı *Solanum* türlerinin tohumlarının yavaş çimlendiği bilinmektedir. *S. insanum* L., *S. torvum*, *S. integrifolium*, *S. surattense* Burm , *S. khasianum* C.B. Clarke, *S. sanitwongsei* Craib ve *S. melongena* × *S. integrifolium* melezlerinde % 15 ile % 50 arasında değişen yüzde oranlarında çimlenmeye ulaşmak için yaklaşık 30 gün gerektiği bildirilmiştir (İbrahim ve ark., 2001). Patlıcanda anaç olarak en yaygın kullanılan *S. torvum* uzun sürede ve zayıf bir çimlenme oranına sahiptir (Ginoux ve Laterrot, 1991). Çimlenmeyi teşvik ettiği bilinen GA₃ uygulamalarından sonra bile *S. melongena*, *S. aethiopicum* ve *S. macrocarpon* dahil olmak üzere birçok *Solanum* türünde tohum çimlenmesi zayıf olmaktadır (Joshua, 1978; İbrahim ve ark., 2001).

Gisbert ve ark. (2011), yaptıkları çalışmalarda *S.melongena* × *S.aethiopicum* melez tohumlarının yüksek oranlarda (≥%90) çimlendiğini *S. macrocarpon*'un daha düşük oranlarda (%58) çimlendiğini ayrıca yabancı tür *S. incanum*'un genellikle düşük ve düzensiz çimlenmeye sahip olmasına rağmen türlerarası melezinin (*S.incanum* × *S. melongena*) yüksek çimlenme oranına (% 95) sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Plazas ve ark. (2016), *S. melongena* ana ebeveyn olarak kullanıldığında *S. linnaeanum* ile hibritlerde çimlenme elde edilmezken resiprokal çaprazlamada iyi çimlenme elde ettiklerini belirtmişlerdir. Diğer araştırmacılar da *S. melongena* ile türlerarası hibrit bitkiler elde etmek için anne ebeveyni olarak *S. linnaeanum*'un kullanıldığını bildirmişlerdir (Acciarri ve ark., 2007; Doganlar ve ark., 2002; Liu ve ark., 2015). Bizim çalışmamızda Köksal F₁ ile olan melezler hariç *S. linnaeanum*'un baba ebeveyn olarak kullanıldığı melez kombinasyonlarından az miktarlarda da olsa tohum oluşumu gerçekleşmiştir ancak tohumlar çimlenmemiştir.

Çizelge 4.15. Türlerarası melez F₁ tohumlarına ait çimlenme verileri

Ana Ebeveyn	Baba Ebeveyn	Ekilen Tohum sayısı	Çimlenen Tohum sayısı	Çimlenme oranı (%)	Elde edilen bitki sayısı
S.incanum	<i>S.anguivi</i> (29)	30	16.00	53.33	14.00
	<i>S.anguivi</i> (51)	30	24.00	80.00	22.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	30	28.00	93.33	25.00
	<i>S. melongena</i> (Pala)	30	26.00	86.66	25.00
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	30	0.00	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Yamula)	30	11.00	36.66	10.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	30	23.00	76.66	23.00
S.melongena (Anamur F₂)	<i>S.insanum</i> (60)	30	18.00	60.00	16.00
	<i>S.aethiopicum</i> grup Gilo	30	12.00	40.00	11.00
	<i>S.aethiopicum</i> grup Aculeatum	15	0.00	0.00	0.00
	<i>S.integrifolium</i>	30	22.00	73.33	22.00
	<i>S.incanum</i> (21)	30	11.00	36.66	11.00
	<i>S. lichtensteini</i> (3)	30	10.00	33.33	8.00
S. melongena (Pala)	<i>S.linnaeanum</i> (37)	30	0.00	0.00	0.00
	<i>S.aethiopicum</i> grup Gilo	30	18.00	60.00	14.00
	<i>S.linnaeanum</i> (10)	30	0.00	0.00	0.00
S. melongena (Anamur F₄)	<i>S.macrocarpon</i>	30	17.00	56.66	16.00
	<i>S.incanum</i>	30	26.00	86.66	23.00
	<i>S.anguivi</i> (29)	30	29.00	96.66	26.00
	<i>S.aethiopicum</i> grup Aculeatum	30	0.00	0.00	0.00
	<i>S.sisymbriifolium</i>	30	0.00	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Yamula)	30	25.00	83.33	25.00
S.integrifolium	<i>S. melongena</i> (Pala)	30	19.00	63.33	17.00
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	30	0.00	0.00	0.00
	<i>S.incanum</i>	30	23.00	76.66	22.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	30	21.00	70.00	21.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	30	25.00	83.33	25.00
	<i>S.macrocarpon</i>	30	13.00	43.33	10.00
	<i>S.anguivi</i> (29)	30	10.00	33.33	10.00
	<i>S.incanum</i>	30	26.00	86.66	26.00
	<i>S. melongena</i> (Pala)	30	21.00	70.00	18.00
S.aethiopicum (31)	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	30	17.00	56.66	15.00
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	30	0.00	0.00	0.00
	<i>S. melongena</i> (Yamula)	30	19.00	63.33	18.00
	<i>S. melongena</i> (Pala)	30	21.00	70.00	18.00
S.aethiopicum grup Aculeatum	<i>S.linnaeanum</i> (37)	10	0.00	0.00	0.00
	<i>S.linnaeanum</i> (33)	30	0.00	0.00	0.00
	<i>S.anguivi</i> (29)	30	20.00	66.66	17.00
	<i>S.incanum</i>	30	18.00	60.00	16.00
S.anguivi (29)	<i>S.incanum</i>	30	24.00	80.00	22.00
	<i>S. melongena</i> (Yamula)	30	14.00	46.66	13.00
	<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	30	25.00	83.33	25.00
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	30	0.00	0.00	0.00
S. melongena (Yamula)	<i>S.linnaeanum</i> (37)	15	0.00	0.00	0.00
	<i>S. insanum</i> (60)	30	15.00	50.00	14.00
	<i>S.sisymbriifolium</i>	30	0.00	0.00	0.00
	Köksal F ₁	30	0.00	0.00	0.00
Köksal F₁	<i>S. insanum</i> (60)	30	23.00	76.66	23.00
	<i>S.linnaeanum</i> (37)	30	5.00	16.66	4.00

4.4. Türlerarası Melez Kombinasyonlarının *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae*'ya Dayanıklılık Seviyelerinin Belirlenmesi

İnokulasyondan 4 hafta sonra yapılan gözlemlerde, *F. oxysporum* f. sp. *melongenae*'ya dayanıklı interspesifik hibrit patlıcan hatlarının geliştirilmesi açısından önemli sonuçlar elde edilmiştir. Melez kombinasyonlarının *Fusarium oxysporum*'a verdiği tepkiler Çizelge 4.16'da verilmiştir. Hastalık şiddeti % 0 ile % 100 arasında değişmiştir. Çalışmada kullanılan 34 interspesifik hibrit patlıcan genotipinden 18 genotip *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae*'ya karşı yüksek düzeyde dayanıklı bulunurken, 2 genotip orta düzeyde dayanıklı, 7 genotip düşük düzeyde dayanıklı ve 7 genotip hassas bulunmuştur. Çalışmada kullanılan *Solanum melongena*' ait tüm genotipler (Anamur, Pala, Yamula) *F. oxysporum* f. sp. *melongenae*'ya karşı hassas bulunmuştur. *F. oxysporum* f. sp. *melongenae* inokule edilmiş *Solanum melongena* (Pala) ile türlerarası melezlerine ait bitkilerin görünümü Şekil 4.6' da verilmiştir.

Stravato ve Capelli (2000), yaptıkları bir çalışmada Patlıcanın yakın akrabası olan 12 yabani türün *Fusarium solgunluğuna* karşı dayanıklılığını araştırmışlardır. Sonuç olarak, *Solanum incanum* ve *Solanum linnaeanum* türlerinin duyarlı olduğunu bildirmişlerdir. Ancak bizim çalışmamızda *S.linnaeanum* Fomg-10 a karşı yüksek düzeyde, *Solanum incanum* ise orta düzeyde dayanıklı bulunmuştur. *S. integrifolium* ve *S. melongena* cv. Dingaras Multiple Purple arasında yapılan melezleme sonucu elde edilen hibritlerin anaç olarak kullanılma olanakları araştırılmış ve türlerarası F₁ hibritin *Fusarium*'a *S. integrifolium*'dan daha iyi dayanıklılık gösterdiği bildirilmiştir (Sakai, 1984). Bizim çalışmamızda da *S.integrifolium* ile yapılan tüm melezler dayanıklı bulunmuştur.

Solanum aethiopicum Grup Gilo ve *Solanum melongena* somatik melezlerinin *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae*'ya karşı dayanıklılıkları araştırılmış 41 dihaploiddan 34'ünün hiç semptom göstermediği rapor edilmiştir (Rızza ve ark., 2002). Mevcut çalışmada *Solanum aethiopicum* grup Gilo ve *Solanum melongena*'nın 5 melezi test edilmiş ve hepsi yüksek düzeyde dayanıklı bulunmuştur.

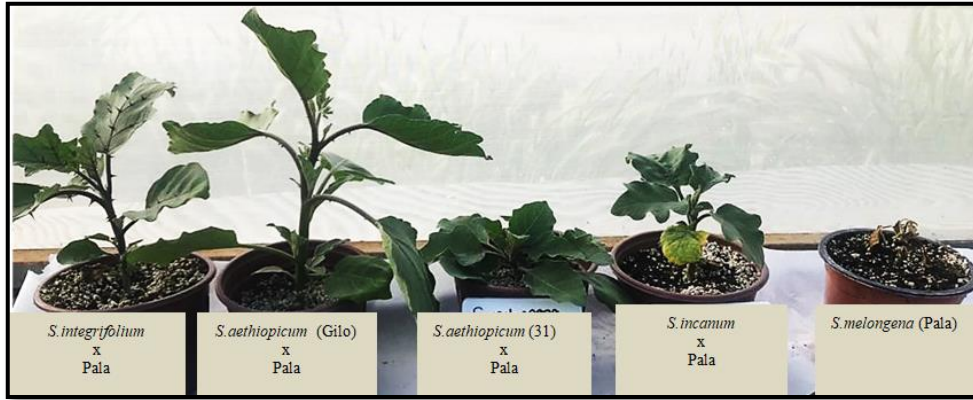
Çizelge 4.16. Türlerarası Melez Kombinasyonlarının *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae*'ya dayanıklılık seviyeleri

Islah hattı	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>melongenae</i> hastalık şiddet skorları $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ (Med: Mi – Max)	Hastalık şiddeti (%)	Dayanıklılık seviyesi
<i>S.aethiopicum</i> (11) × <i>S.incanum</i> (21)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S.aethiopicum</i> (11) × <i>S.anguivi</i> (29)	0.2 ± 0.2 (0: 0-1) ^a	5	HR
<i>S.integrifolium</i> × <i>S.incanum</i> (21)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S.integrifolium</i> × <i>S.anguivi</i> (29)	0.2 (0: 0-1) ^a	5	HR
<i>S.integrifolium</i> × <i>S.macrocarpon</i> (28)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Pala)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Yamula)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S. melongena</i> (Yamula)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>Pala</i>	0.2 ± 0.2 (0: 0-1) ^a	5	HR
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S.incanum</i> (21)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S.incanum</i> (21) × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	3 ± 0.63 (4: 1-4) ^{ighi}	75	S
<i>S.incanum</i> (21) × <i>S.anguivi</i> (51)	0.8 ± 0.49 (0: 0-2) ^{ab}	20	MR
<i>S.incanum</i> (21) × <i>Pala</i>	2.4 ± 0.68 (2:1-4) ^{cdef}	60	SR
<i>S.incanum</i> (21) × <i>S. melongena</i> (Yamula)	2.8 ± 0.37 (3: 2-4) ^{efgh}	70	SR
<i>S.incanum</i> (21) × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	3.4 ± 0.4 (4:2-4) ^{ghij}	85	S
<i>S.incanum</i> (21) × <i>S.anguivi</i> (29)	2 ± 0 (2: 2-2) ^{cdef}	50	SR
<i>S.anguivi</i> (29) × <i>S. melongena</i> (Yamula)	2.6 ± 0.24 (3: 2-3) ^{defg}	65	SR
<i>S.anguivi</i> (29) × <i>S.incanum</i> (21)	1.6 ± 0.51 (2: 0-3) ^{bc}	40	MR
<i>S.anguivi</i> (29) × Anamur F ₂	3.4 ± 0.4 (4: 2-4) ^{ghij}	85	S
Köksal F ₁ × <i>S.insanum</i> (60)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S. melongena</i> (AnamurF ₂)× <i>S.aethiopicum</i> (26)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S.insanum</i> (60)	1.8 ± 0.2 (2: 1-2) ^{cd}	45	SR
<i>S. melongena</i> (AnamurF ₂) × <i>S.lichtensteinii</i> (3)	3.8 ± 0.2 (4: 3-4) ^{ij}	90	S
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S.integrifolium</i>	3.6 ± 0.24 (4: 3-4) ^{hij}	90	S
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) x <i>S.incanum</i> (21)	3.6 ± 0.4 (4: 2-4) ^{hij}	90	S
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.anguivi</i> (29)	2.6 ± 0.51 (3: 1-4) ^{defg}	65	SR
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.incanum</i> (21)	3.2 ± 0.49 (4: 2-4) ^{ighij}	80	S
<i>S. melongena</i> (AnamurF ₄)× <i>S.macrocarpon</i> (28)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S. melongena</i> (Pala) × <i>S.aethiopicum</i> (26)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S. melongena</i> (Yamula) × <i>S.insanum</i> (60)	2.6 ± 0.4 (2: 2-4) ^{defg}	65	SR
<i>S. aethiopicum</i> (11)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S.incanum</i> (21)	1.6 ± 0.24 (2: 1-2) ^{bc}	40	MR
<i>S.macrocarpon</i> (28)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S.linnaeanum</i> (10)	0.4 ± 0.24 (0: 0-1) ^a	10	HR
Köksal F ₁	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
<i>S. melongena</i> (Anamur)	4 ± 0 (4: 4-4) ^j	100	S
<i>S. melongena</i> (Pala)	4 ± 0 (4: 4-4) ^j	100	S
<i>S. melongena</i> (Yamula)	3.8 ± 0.2 (4: 3-4) ^{ij}	95	S
Sig	0.000 (P<0.05)		

*a,b,c,d,e,f,g,h,i,j: Aynı sütunda yer alan farklı harfler istatistiksel farklılığı gösterir (P<0.05).

**HR: Yüksek düzeyde dayanıklı; MR: Orta düzeyde dayanıklı; SR: Düşük düzeyde dayanıklı;

S :Duyarlı



Şekil 4.6. *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae* inokule edilmiş *S. melongena* (Pala) ile türlerarası melez kombinasyonları

4.5. Türlerarası Melez Kombinasyonlarının *Verticillium dahliae*'ya Dayanıklılık Seviyelerinin Belirlenmesi

Çalışmada *V. dahliae*'nın farklı melez kombinasyonları, patlıcan genotipleri ve yabancı türlerdeki etkileri hastalık inokulasyondan 2.5 ay sonra yapılan gözlemlerle değerlendirilmiştir.

Hastalık şiddeti % 0 ile % 80 arasında değişmiştir (Çizelge 4.16). Denemede *Verticillium dahliae*'ya karşı dayanıklılığa test edilen 42 genotipten 5 tanesi *S. integrifolium* × *S. melongena* (Anamur F₂), *S. incanum* (21) × *S. melongena* (Yamula), *S. incanum* (21) × *S. melongena* (Anamur F₂), *S. anguivi* (29) × *S. melongena* (Anamur F₂), Anamur F₁ *V. dahliae*'ya karşı hassas bulunurken, 18 tanesi düşük düzeyde dayanıklı, 18 tanesi orta düzeyde dayanıklı ve 1 tanesi yüksek düzeyde dayanıklı bulunmuştur.

Hastalıkların değerlendirilmesinde sararma ve solgunluk belirtileri izlenerek skala üzerinden duyarlılıkları ortaya konmuş ve hastalık yüzdeleri karşılaştırılmıştır. Buna göre *S. linnaeanum* hattı hem *V. dahliae* hem de *F. oxysporum* f. sp. *melongenae* etmenine karşı yüksek düzeyde dayanıklılık göstermiştir.



Şekil 4.7. *Verticillium dahliae* inokule edilmiş bitkilerde hastalık belirtilerinin incelenmesi

Patlıcan genotiplerinin *V. dahliae*'ye direncinin değerlendirildiği bir çalışmada *Solanum incanum*, *Solanum linnaeanum*, *Solanum aethiopicum*'un hastalık şiddeti % 7.98 – 9.87 arasında değişmiştir (Ateş, 2020). Bizim çalışmamızda *Solanum incanum* melezlerinin hastalık şiddeti % 25 - 75 arasında değişirken, *Solanum incanum*'un hastalık şiddeti % 35 olarak bulunmuştur. *Solanum aethiopicum*'un (Grup Aculeatum) hastalık şiddeti % 50 ve hibritlerin hastalık şiddeti % 50 - 65 arasında değişmiştir. *S. linnaeanum*'da hastalık semptomlarına rastlanmamıştır. *S. linnaeanum*'un ve kültür patlıcanının geri melezleme soyunun *V. dahliae*'ye karşı yaklaşık % 60'lık bir dirence sahip olduğu bildirilmiştir (Acciarri ve ark., 2001; Sunseri ve ark., 2003).

Çizelge 4.17. Türlerarası Melez Kombinasyonlarının *Verticillium dahliae*'ya dayanıklılık seviyeleri

İslah hattı	<i>V.dahliae</i> 'nin hastalık şiddet skorları $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ (Med: Min – Max)	Hastalık şiddeti (%)	Dayanıklılık seviyesi
<i>S.aethiopicum</i> (11) × <i>S.incanum</i> (21)	2 ± 0 (0: 2-2) ^{cde}	50	SR
<i>S.aethiopicum</i> (11) × <i>S.anguivi</i> (29)	2.6 ± 0.24 (3: 2-3) ^{efgh}	65	SR
<i>S.integrifolium</i> × <i>S.incanum</i> (21)	2 ± 0 (2: 2-2) ^{cde}	50	SR
<i>S.integrifolium</i> × <i>S.anguivi</i> (29)	2.6 ± 0.24 (3: 2-3) ^{efgh}	65	SR
<i>S.integrifolium</i> × <i>S.macrocarpon</i> (28)	2.6 ± 0.24 (3: 2-3) ^{efgh}	65	SR
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Pala)	2.8 ± 0.2 (3: 2-3) ^{fgh}	70	SR
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	3.2 ± 0.2 (3: 3-4) ^h	80	S
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	1.4 ± 0.24 (1: 1-2) ^{bc}	35	MR
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Yamula)	1.6 ± 0.24 (2: 1-2) ^{bcd}	40	MR
<i>S.aethiopicum</i> (31)× <i>S. melongena</i> (AnamurF ₄)	1.6 ± 0.24 (2: 1-2) ^{bcd}	40	MR
<i>S.aethiopicum</i> (31)× <i>S. melongena</i> (Yamula)	1.4 ± 0.24 (1: 1-2) ^{bc}	35	MR
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S. melongena</i> (Pala)	1.6 ± 0.24 (2: 1-2) ^{bcd}	40	MR
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S.incanum</i> (21)	1 ± 0 (1: 1-1) ^b	25	MR
<i>S.aethiopicum</i> (31)× <i>S.melongena</i> (AnamurF ₄)	1.4 ± 0.24 (1: 1-2) ^{bc}	35	MR
<i>S.incanum</i> (21)× <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	1.4 ± 0.24 (1: 1-2) ^{bc}	35	MR
<i>S.incanum</i> (21)× <i>S.anguivi</i> (51)	1 ± 0 (1: 1-1) ^b	25	MR
<i>S.incanum</i> (21) × <i>S. melongena</i> (Pala)	2 ± 0 (2: 2-2) ^{cde}	50	SR
<i>S.incanum</i> (21) × <i>S. melongena</i> (Yamula)	3 ± 0 (3: 3-3) ^{gh}	75	S
<i>S.incanum</i> (21) × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	3 ± 0 (3: 3-3) ^{gh}	75	S
<i>S.incanum</i> (21) × <i>S.anguivi</i> (29)	2.2 ± 0.2 (2: 2-3) ^{def}	55	SR
<i>S.anguivi</i> (29) × <i>S. melongena</i> (Yamula)	2.6 ± 0.24 (3: 2-3) ^{efgh}	65	SR
<i>S.anguivi</i> (29) × <i>S.incanum</i> (21)	2.6 ± 0.24 (3: 2-3) ^{efg}	65	SR
<i>S.anguivi</i> (29)× <i>S.melongena</i> (Anamur F ₂)	3 ± 0 (3: 3-3) ^{gh}	75	S
Köksal F ₁ × <i>S.insanum</i> (60)	1.2 ± 0.2 (1: 1-2) ^b	30	MR
<i>S.melongena</i> (AnamurF ₂) × <i>S.aethiopicum</i> (26)	2 ± 0 (2: 2-2) ^{cde}	50	SR
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) x <i>S.insanum</i> (60)	2 ± 0 (2: 2-2) ^{cde}	50	SR
<i>S.melongena</i> (AnamurF ₂)× <i>S.lichtensteinii</i> (3)	1.4 ± 0.24 (1: 1-2) ^{bc}	35	MR
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S.integrifolium</i>	1.6 ± 0.24 (2: 1-2) ^{bcd}	40	MR
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S.incanum</i> (21)	2 ± 0 (2: 2-2) ^{cde}	50	SR
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.anguivi</i> (29)	2.6 ± 0.24 (3: 2-3) ^{efgh}	65	SR
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.incanum</i> (21)	2.4 ± 0.24 (2: 2-3) ^{efg}	60	SR
<i>S.melongena</i> (AnamurF ₄)× <i>S.macrocarpon</i> (28)	1.2 ± 0.2 (1: 1-2) ^b	30	MR
<i>S. melongena</i> (Pala)× <i>S.aethiopicum</i> (26)	1.4 ± 0.24 (1: 1-2) ^{bc}	35	MR
<i>S. melongena</i> (Yamula) × <i>S.insanum</i> (60)	2.4 ± 0.24 (2: 2-3) ^{efg}	60	SR
<i>S. aethiopicum</i> (11)	2 ± 0 (2: 2-2) ^{cde}	50	SR
<i>S.incanum</i> (21)	1.4 ± 0.24 (1: 1-2) ^{bc}	35	MR
<i>S.macrocarpon</i> (28)	1.4 ± 0.24 (1: 1-2) ^{bc}	35	MR
<i>S.linnaeanum</i> (10)	0 ± 0 (0: 0-0) ^a	0	HR
Köksal F ₁	1.5 ± 0.5 (1,5: 1-2) ^{bc}	37,5	MR
<i>S. melongena</i> (Anamur)	3 ± 0 (3: 3-3) ^{gh}	75	S
<i>S. melongena</i> (Pala)	2.6 ± 0.24 (3: 2-3) ^{efgh}	65	SR
<i>S. melongena</i> (Yamula)	1.4 ± 0.24 (1: 1-2) ^{bc}	35	MR
Sig	0.000 (<i>P</i> <0.05)		

*a,b,c,d,e,f,g,h,i,j: Aynı sütunda yer alan farklı harfler istatistiksel farklılığı gösterir (*P*<0.05).

** HR :Yüksek düzeyde dayanıklı ; MR :Orta düzeyde dayanıklı ; SR :Düşük düzeyde dayanıklı; S :Duyarlı

4.6.Türlerarası Melez Kombinasyonlarının Anaç Performanslarının Verim Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmada türlerarası melezlerin anaç performansının belirlenmesi için 2019 yılında elde edilen türlerarası melezlerden 24 türlerarası melez seçilerek anaç olarak kullanılırken, Anamur F₁ ticari patlıcan çeşidi ise kalem olarak kullanılmıştır. Herbir türlerarası melez için slunt-cut (yatay kesitli aşı) aşı tekniği ile 4 aşı yapılmıştır ve aşı tutma oranları % 100 olmuştur.

Patlıcan yetiştiriciliğinde anaçların verimi etkilediği bilinmektedir. Anaçların verim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Temmuz-Eylül ayları arasında 7 hasat yapılmıştır. İlk hasat 21/07/2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Hasatlar yaklaşık olarak 10 günde bir yapılmıştır.

Bitki başına pazarlanabilir meyve sayısı değerleri 29.31 ile 63.01 adet arasında değişmiştir (Çizelge 4.18). En yüksek meyve sayısı *S.aethiopicum* × *S. melongena* (Yamula) anacından alınırken en düşük meyve sayısı *S.integrifolium* × *S. melongena* (Anamur F₄) anacından alınmıştır. Aşılı patlıcan kombinasyonlarının bitki başına verim değerleri 5.53 kg ile 10.91 kg arasında değişmiştir. En yüksek verim değerleri sırasıyla kontrol (Anamur F₁), *S. melongena* (Pala) × *S.aethiopicum* Grup Gilo, *S.anguivi* (29) × *S.incanum* (21) anaçlarından elde edilmiştir. En düşük verim değerleri ise *S. melongena* (Anamur F₂) × *S.integrifolium*, *S.integrifolium* × *S. melongena* (Anamur F₄) ve *S. aethiopicum* Grup Aculeatum × *S.anguivi* (29) anaçlarında görülmüştür.

Hastalıklara dayanıklı olmasına rağmen bazı anaçlar aşı amaçlı kullanıma uygun olmamaktadır (Wang ve ark., 2004). Bazı anaçların kalem bitkilerde büyüme ve verim üzerinde baskı oluşturabildiği belirtilmektedir (Oda, 2002). Rahman ve ark. (2002), yaptıkları bir aşı çalışmasında üç patlıcan çeşidi Sufala, Singnath ve Uttara, *S. torvum* ve *S. sisymbriifolium*'a aşılama başarıları ve en yüksek aşı başarıları % 95 ile *S. torvum* × Sufala'da elde edilirken, en düşük aşılama başarısının % 85 ile *S. sisymbriifolium* × Singnath'ta elde edildiğini bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada ise en yüksek başarı oranlarının aşılama 30 gün sonra hayatta kalma yüzdelere göre *S. macrocarpon* (% 90) ve *S. aethiopicum*' dan (% 100) elde edildiği rapor edilmiştir (Suzuki ve ark., 2004). Bizim çalışmamızda da aşı anacı olarak kullanılan aralarında *S.aethiopicum* ve *S.*

macrocarpon türlerinin de olduğu 24 melez konbinasyonunun tümünde aşı başarı oranı % 100 olmuştur.

Patlıcanda aşı konusunda yapılmış çalışmalarda farklı anaçların patlıcan bitkisinin gücü, verimi ve meyve kalitesi gibi özellikleri üzerindeki etkileri genellikle çelişkili sonuçlar göstermektedir. Rahman ve ark., (2002), 3 farklı kültür patlıcanı çeşidini *Solanum torvum* ile *Solanum sisymbriifolium* anaçları üzerine aşılamış ve sonuçta elde ettikleri aşılı bitkilerin aşısız bitkilere göre daha yüksek verime sahip olduklarını belirlemişlerdir. Sabatino ve ark. (2019), alternatif patlıcan anacı geliştirmeyi amaçladıkları çalışmada ‘Scarlati’ patlıcan çeşidini *S.torvum*, *S. aethiopicum*’un iki aksesyonu ve *S. melongena* × *S. aethiopicum* Grup Gilo melezi üzerine aşılamışlardır. Pazarlanabilir meyve sayısı 9.1 ile 16.6 adet arasında değişmiştir, pazarlanabilir verim 2.5 kg/bitki ile 3.6 kg/bitki değerleri arasında olmuştur. Sonuçta aşılı bitkiler ile kontrol arasında önemli bir fark olmadığını belirtmişlerdir.

S. melongena ile *S. aethiopicum* ve *S. melongena* ile *S. incanum* türlerarası melez anaçlar üzerine, ‘Cristal F₁’ patlıcan çeşidinin aşılama üzerine yürütülmüş olan bir araştırmada, *S. melongena* × *S. aethiopicum* melez anaçları üzerine aşılama bitkilerde bitki başına verimi 4.33 kg/bitki, *S. melongena* × *S. incanum* anacında 2.60 kg/bitki olduğu, kontrol bitkilerinde ise verimin 3.28 kg/bitki olduğu belirtilmiştir (Gisbert ve ark., 2011a). Sarıbaş ve ark. (2022), hibrit patlıcan anaçlarının (*Solanum melongena* × *Solanum aethiopicum*) aşılı patlıcan yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada bitki başına toplam meyve sayısını en yüksek 22.3 adet ile RS-1/K, bitki başına verimi ise en yüksek 3.8 kg ile RS-2/K anacına aşılı bitkilerden elde ettiklerini belirtmektedirler.

Mevcut çalışmamızda bitki başına toplam meyve sayısı en yüksek *S.aethiopicum* × *S. melongena* (Yamula) (63.01 adet), *S.anguivi* (29) × *S.incanum* (21) (57.48 adet) , *S.incanum* × *S. melongena* (Pala) (55.02 adet) bitki başına toplam verim ise *S.aethiopicum* × *S. melongena* (Yamula) (10.75 kg), *S. melongena* (Pala) × *S.aethiopicum* Grup Gilo (9.86 kg) *S.anguivi* (29) × *S.incanum* (21) (9.46 kg), melez kombinasyonlarına aşılı bitkilerden elde edilmiştir.

Bu bulgular göz önünde bulundurulduğunda çalışmada kullanılan anaç adaylarının verim performansı açısından piyasadaki mevcut anaçlara göre daha iyi sonuçlar elde edileceğini göstermektedir.

Çizelge 4.18. Türlerarası melez anaç kombinasyonlarının pazarlanabilir bitki sayısı ve verime etkileri

Anaç	Bitki Başına Toplam Meyve Sayısı (adet)	Meyve ağırlığı (g)	Bitki Başına Toplam verim (Kg)
<i>S.anguivi</i> (29) × <i>S.incanum</i> (21)	57.48 ± 1.16 abc	166.31±2.33 fg	9.46 ± 0.12 b
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.anguivi</i> (29)	37.35 ± 1.50 hi	186.64 ±1.66 ab	7.17 ± 0.11ef
<i>S.incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Pala)	55.02 ±1.00 bcd	153.48 ± 4.78 i	8.32 ± 0.18 c
<i>S.incanum</i> × <i>S.anguivi</i> (51)	38.63 ± 2.11 ghi	164.06 ± 4.68gh	6.48 ± 0.14 fi
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	43.49 ± 0.81 e-h	182.00 ± 2.00bc	8.40 ± 0.13 c
<i>S.aethiopicum</i> × <i>S. melongena</i> (Pala)	46.33 ± 0.82 efg	172.90 ± 2.18 ef	8.01 ± 0.22cd
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.macrocarpon</i>	37.82 ± 2.16 hi	167.58 ± 2.66fg	6.33 ± 0.16gj
<i>S. melongena</i> (Pala) × <i>S.aethiopicum</i> Grup Gilo	54.84 ±2.97 bcd	179.38 ± 1.89 cd	9.86 ± 0.09 b
<i>S.incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	34.98 ± 0.56 ij	177.29 ± 2.06 cde	6.09 ± 0.19 ijk
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Pala)	40.66 ± 2.06 ghi	172.54 ± 1.73 ef	6.97 ± 0.21 efg
<i>S.integrifolium</i> × <i>S.incanum</i> (21)	50.58 ±2.06 cde	169.22 ± 2.01fg	8.53 ± 0.20 c
<i>S.incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	43.96 ± 1.97 e-h	169.13 ± 1.35fg	7.44 ± 0.18 de
<i>S.aethiopicum</i> × <i>S.incanum</i> (21)	41.26 ± 2.13 f-i	169.44 ± 1.50 fg	7.00 ± 0.19 efg
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S.incanum</i>	44.57 ± 2.44 e-h	155.23 ± 2.38 i	6.97 ± 0.16 efg
<i>S.aethiopicum</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	48.69 ± 1.00 def	168.14 ± 3.50 fg	8.20 ± 0.13 c
<i>S.aethiopicum</i> Grup Aculeatum × <i>S.anguivi</i> (29)	34.84 ± 2.57 ij	173.16 ± 2.00 def	5.92 ± 0.15 ijk
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.incanum</i> (21)	41.60 ± 2.24 f-i	163.75 ± 2.02 gh	6.27 ± 0.12 hij
<i>S. melongena</i> (Yamula) × <i>S.insanum</i> (60)	46.33 ± 1.72 efg	158.75 ± 2.15 hi	7.34 ± 0.16 de
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Yamula)	41.19 ± 0.84 f-i	182.43 ± 2.13 abc	6.94 ± 0.13 e-h
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S.integrifolium</i>	34.51 ± 1.20 ij	168.06 ± 3.82 fg	5.53 ± 0.12 k
<i>S.aethiopicum</i> Grup Aculeatum x <i>S.incanum</i> (21)	42.55 ± 1.23 f-i	157.71 ± 1.57 hi	6.60 ± 0.16 f-i
<i>S.aethiopicum</i> × <i>S. melongena</i> (Yamula)	63.01 ± 2.23 a	171.35 ± 3.12 ef	10.75 ± 0.18 a
<i>S.anguivi</i> (29) × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	38.22 ± 1.34hi	167.35 ± 1.20 fg	6.01 ± 0.20 ijk
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	29.31 ± 2.16 j	188.57 ± 2.72 a	5.70 ± 0.15 jk
Kontrol (Anamur F ₁)	61.65 ± 2.36 ab	179.73 ± 1.37 c	10.91 ± 0.18 a
P	<0.05		

Çizelge 4.19. Türlerarası melez anaç kombinasyonlarının ıskarta meyve sayısı ve verimi

Anaç	Bitki Başına İskarta meyve sayısı (adet)	Bitki Başına İskarta Verim (kg)
<i>S.anguivi</i> (29) × <i>S.incanum</i> (21)	3.39 ± 0.00 b-e	0.48 ± 0.25 a-d
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.anguivi</i> (29)	2.64 ± 0.65 c-f	0.38 ± 0.24 bcd
<i>S.incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Pala)	3.77 ± 0.65 b-e	0.58 ± 0.18 a-d
<i>S.incanum</i> × <i>S.anguivi</i> (51)	2.26 ± 0.00 c-f	0.19 ± 0.02 d
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	1.88 ± 0.65 def	0.37 ± 0.16 bcd
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S. melongena</i> (Pala)	2.64 ± 0.65 c-f	0.36 ± 0.26 bcd
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.macrocarpon</i>	1.51 ± 0.65 def	0.28 ± 0.09 bcd
<i>S. melongena</i> (Pala) × <i>S.aethiopicum</i> Grup Gilo	2.26 ± 0.00 c-f	0.29 ± 0.01 bcd
<i>S.incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	2.26 ± 0.00 c-f	0.41 ± 0.01 bcd
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Pala)	1.13 ± 0.00 ef	0.20 ± 0.01 d
<i>S.integrifolium</i> × <i>S.incanum</i> (21)	4.14 ± 2.35 a-e	0.59 ± 0.30 a-d
<i>S.incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	1.13 ± 0.00 ef	0.19 ± 0.02 d
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S.incanum</i> (21)	1.51 ± 0.65 def	0.22 ± 0.07 cd
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S.incanum</i>	4.14 ± 0.65 a-e	0.78 ± 0.09 a-d
<i>S.aethiopicum</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	2.26 ± 1.13 c-f	0.49 ± 0.16 a-d
<i>S.aethiopicum</i> Grup Aculeatum × <i>S.anguivi</i> (29)	4.52 ± 2.26 a-d	1.04 ± 0.40 abc
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.incanum</i> (21)	3.77 ± 2.84 b-e	0.69 ± 0.48 a-d
<i>S. melongena</i> (Yamula) × <i>S.insanum</i> (60)	6.03 ± 4.57 ab	1.10 ± 0.86 ab
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Yamula)	5.27 ± 2.35 abc	0.74 ± 0.43 a-d
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S.integrifolium</i>	6.78 ± 1.13 a	1.24 ± 0.15 a
<i>S.aethiopicum</i> Grup Aculeatum × <i>S.incanum</i> (21)	3.77 ± 1.73 b-e	0.54 ± 0.30 a-d
<i>S.aethiopicum</i> × <i>S. melongena</i> (Yamula)	3.39 ± 1.96 b-e	0.64 ± 0.51 a-d
<i>S.anguivi</i> (29) × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	6.40 ± 1.73 ab	1.11 ± 0.19 ab
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	0.00 ± 0.00 f	0,00 ± 0,00 d
Kontrol (Anamur F ₁)	1.51 ± 0.65 def	0.30 ± 0.23 bcd
P	<0.05	

Sebzelerde aşılamanın verimi arttırdığı ve erkenciliğe katkı sağladığı birçok çalışmada bildirilmiştir (Fita ve ark., 2004; Khah, 2011; Gisbert ve ark., 2011; Maršic ve ark., 2014). Sabatino ve ark. (2019), *S. melongena* ve *S. aethiopicum* Grup Gilo hibrit anaçlarına aşılı bitkilerin test edilen diğer anaçlara aşılı olanlara göre daha erken çiçek açtığını belirtmektedirler. Mevcut çalışmada da *S.aethiopicum* Grup Gilo anaç kombinasyonlarının erkenci verimi arttırdığı görülmektedir (Çizelge 4.20).

Çalışmamızda en yüksek erkenci meyve sayısı 26.02 adet, en yüksek erkenci verim değeri ise 4.31 kg/bitki olarak *S.aethiopicum* (31) × *S. melongena* (Yamula) anacına aşılanmış bitkilerden elde edildi. Bunu sırasıyla *S.aethiopicum* × *S. melongena* (Pala), Kontrol ve *S. melongena* (Pala) × *S.aethiopicum* Grup Gilo takip etmiştir.

Çizelge 4.20. Türlerarası melez anaç kombinasyonlarının erkenci verime etkisi

Anaç	Bitki Başına Erkenci Meyve Sayısı (adet)	Bitki Başına Erkenci verim (kg)
<i>S.anguivi</i> (29) × <i>S.incanum</i> (21)	21.46 ± 1.01 a-d	3.50 ± 0.10c
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.anguivi</i> (29)	15.16 ± 1.52 ghi	2.82 ± 0.09ef
<i>S.incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Pala)	22.53 ± 1.77 a-d	3.33 ± 0.12cd
<i>S.incanum</i> × <i>S.anguivi</i> (51)	12.68 ± 1.41 hi	2.14 ± 0.09h-k
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	19.25 ± 0.81 c-f	3.52 ± 0.08c
<i>S.aethiopicum</i> × <i>S. melongena</i> (Pala)	24.41 ± 1.63 ab	4.09 ± 0.11a
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.macrocarpon</i>	15.96 ± 1.63 f-i	2.41 ± 0.10f-i
<i>S. melongena</i> (Pala) × <i>S.aethiopicum</i> Grup Gilo	22.87 ± 1.33 a-d	4.08 ± 0.09a
<i>S.incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	12.68 ± 0.41 hi	2.23 ± 0.09g-k
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Pala)	16.57 ± 1.21 efg	2.98 ± 0.08de
<i>S.integrifolium</i> × <i>S.incanum</i> (21)	22.06 ± 0.81 a-d	3.95 ± 0.08ab
<i>S.incanum</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	20.66 ± 0.81b-e	3.37 ± 0.09cd
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S.incanum</i> (21)	15.49 ± 0.53 ghi	2.58 ± 0.10efg
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S.incanum</i>	18.78 ± 0.83 def	2.63 ± 0.09efg
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	22.53 ± 1.19 a-d	3.63 ± 0.08bc
<i>S.aethiopicum</i> Grup Aculeatum × <i>S.anguivi</i> (29)	11.27 ± 0.59 i	2.05 ± 0.12h-k
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₄) × <i>S.incanum</i> (21)	15.83 ± 0.93 f-i	2.32 ± 0.13g-j
<i>S. melongena</i> (Yamula) × <i>S.insanum</i> (60)	19.25 ± 1.57 c-f	2.57 ± 0.11efg
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Yamula)	15.02 ± 1.63 ghi	2.00 ± 0.12ijk
<i>S. melongena</i> (Anamur F ₂) × <i>S.integrifolium</i>	14.62 ± 0.94 ghi	2.34 ± 0.10 g-j
<i>S.aethiopicum</i> Grup Aculeatum × <i>S.incanum</i> (21)	15.96 ± 0.83 f-i	2.43 ± 0.11 fgh
<i>S.aethiopicum</i> (31) × <i>S. melongena</i> (Yamula)	26.02 ± 1.12 a	4.31 ± 0.08 a
<i>S.anguivi</i> (29) × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₂)	13.01 ± 1.11 hi	1.96 ± 0.09 jk
<i>S.integrifolium</i> × <i>S. melongena</i> (Anamur F ₄)	11.27 ± 1.00 i	1.82 ± 0.10 k
Kontrol (Anamur F ₁)	23.94 ± 0.23 abc	4.25 ± 0.07 a
P	<0.05	

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Patlıcanın yabani akrabaları biyotik ve abiyotik stres faktörlerine dayanıklılık açısından önemli gen kaynaklarıdır ve bu türlerin patlıcan ıslahında dayanıklılık kaynağı olarak kullanılmasının önemi her geçen gün artmaktadır. Bununla beraber akraba türler ile kültür patlıcanının melezlenmesinde önemli engeller bulunmaktadır. Türlerarası ıslah çalışmalarında melezleme bariyerlerini aşmanın yollarından biri olarak köprü melez çalışmalarının yapılması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca, kültür patlıcanı ile türlerarası melezlemelerde F_1 bitkilerin elde edilebildiği ancak daha ileriki generasyonlara ulaşamadığı durumlarda F_1 bitkilerin aşı anacı performansına bakılmakta ve uygun bulunan kombinasyonlar aşı anacı olarak önerilmektedir.

Bu çalışmada farklı patlıcan türleri kendi aralarında ve *S. melongena* ile melezlenerek melez başarı durumu, melez kombinasyonlarında sonraki generasyonlara ulaşılma düzeyi, melez bitkilerin tohum tutma, tohum çimlenmesi, *Fusarium* ve *Verticillium* solgunluklarına karşı dayanıklılık düzeyleri, bazı melez kombinasyonlarında embriyo kurtamaya verilen tepki ve melez bitkilerin aşı anacı olarak kullanılma olanakları araştırılmıştır.

Çalışmada *Solanum insanum*, *Solanum linnaeanum*, *Solanum khasianum*, *Solanum sisymbriifolium* ve *Solanum macrocarpon* ana ebeveyn olarak kullanıldığında meyve tutumu gerçekleşmezken aynı türler baba ebeveyn olarak kullanıldığında farklı oranlarda meyve tutumu gerçekleşmiştir. . Türlerarası melezlemelerde çaprazlamanın yönünün başarı oranını etkilediği görülmüştür. Çalışma sonucunda 73 melez kombinasyonunda meyve tutumu gerçekleşirken, *S. indicum* melez kombinasyonlarından hiç meyve elde edilememiştir.

Tohum elde edilen melezlemelerde tohum sayısı 0-469,5 adet/meyve arasında değişirken en yüksek tohum sayısı *S. incanum* (Anamur F_2), *S. anguivi* (29) $\times$ *S. melongena* (Yamula), *S. incanum* $\times$ *S. anguivi* (29) melez kombinasyonlarından elde edilmiştir. Anamur F_4 $\times$ *S. khasianum*, Anamur F_4 $\times$ *S. sisymbriifolium*, Yamula $\times$ *S. sisymbriifolium*, Yamula $\times$ Köksal F_1 , Anamur F_4 $\times$ *S. aethiopicum* (11) melez kombinasyonundan tohum elde edilememiştir.

Melez tohum çimlendirme çalışmalarında çimlenme oranı % 0 ile % 96 arasında değişmiştir. En yüksek çimlenme oranı ve bitki sayısı *S. melongena* (Anamur F₄) x *S.anguivi* (29) melezinden elde edilmiştir. Elde edilen bakıldığında en yüksek F₁ bitki sayısı (26) *S.integrifolium* × *S.incanum* melez tohumlarından elde edilmiştir. *S.incanum* × *S.linnaeanum* (37), *S.melongena* (Anamur F₂) × *S.aethiopicum* Grup Aculeatum, *S. melongena* (Pala) × *S.linnaeanum*(37), *S. melongena* (Anamur F₄) × *S.aethiopicum* Grup Aculeatum, *S.aethiopicum* (31) × *S.linnaeanum*(37), *S.aethiopicum* Grup Aculeatum × *S.linnaeanum*, *S.melongena* (Yamula) × *S.linnaeanum* kombinasyonlarında çimlenme olmamıştır.

Denemede, *S. aethiopicum* (11) × *S. incanum*, *S. aethiopicum*(11) × *S. anguivi* (29), *S. integrifolium* × *S. incanum*, *Solanum melongena* (Anamur F₂) × *S. aethiopicum* grup Gilo, *S. aethiopicum* (31) × Anamur F₄, *Solanum melongena* (Pala) × *S. aethiopicum* (26), *S. integrifolium* × *S. anguivi* (29), *S. integrifolium* × *S. macrocarpon*, *S. integrifolium* × *Solanum melongena* (Pala), *S. integrifolium* × *Solanum melongena* (Anamur F₂), *S. aethiopicum* (31) × *Solanum melongena* (Yamula), *S. integrifolium* × *Solanum melongena* (Anamur F₄), Köksal F₁ × *S. insanum*, *Solanum melongena* (Anamur F₄) × *S. macrocarpon*, *S. aethiopicum* (31) × *S. incanum*, *S. integrifolium* × *Solanum melongena* (Yamula), *S. aethiopicum* (31) × *Solanum melongena* (Anamur F₄), *S. macrocarpon*, *S. linnaeanum*, *S. aethiopicum* (11) ve Köksal F₁ *Fusarium oxysporum* f.sp. *melongenae*’ ya karşı yüksek düzeyde dayanıklı bulunurken, *S.incanum* (21) × *S. melongena* (Anamur F₄) *S.incanum* (21) × *S. melongena* (Anamur F₂), *S.anguivi* (29) × Anamur F₂, *S. melongena* (Anamur F₂) × *S.lichtensteinii*(3), *S. melongena* (Anamur F₂) × *S.integrifolium*, *S. melongena* (Anamur F₂) × *S.incanum*(21) hassas bulunmuştur.

Denemede *S.linnaeanum* *Verticillium* solgunluğuna dayanıklı bulunurken, melez kombinasyonlarından *S.integrifolium*×*S. melongena* (Anamur F₄), *S.integrifolium* × *S. melongena* (Yamula), *S.aethiopicum* (31) × *S. melongena* (Anamur F₄), *S.aethiopicum* (31) × *S. melongena* (Yamula), *S.aethiopicum* (31) × *S. melongena* (Yamula), *S.aethiopicum* (31) × *S. melongena* (Pala), *S.aethiopicum* (31) × *S.incanum* (21), *S.aethiopicum* (31) × *S. melongena* (Anamur F₄), *S.incanum* (21) × *S. melongena* (Anamur F₄), *S.incanum* (21) × *S.anguivi* (51) melezleri orta düzeyde dayanıklı,

S.incanum (21) $\times$ *S.anguivi* (51), *S.incanum* (21) $\times$ *S. melongena* (Yamula), *S.incanum* (21) $\times$ *S. melongena* (Anamur F₂), *S.anguivi* (29) $\times$ *S. melongena* (Anamur F₂) melezleri dayanıksız bulunmuştur.

Embriyo kültürü çalışmalarında beklenen sonuçlar elde edilememiştir. Denemede yeterli melez bitki elde edilememsi, elde edilen melezlerin sayısının az olması nedeniyle embriyo yaşı ve kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerde fazla varyasyon kullanılamaması nedeniyle embriyo kültürü çalışmaları ile detaylı veri elde edilememiştir. Farklı yaşlarda embriyoların değişik besin ortamları ve bitki büyüme düzenleyiciler kullanılarak embriyo kurtarma çalışmalarına alınması daha kesin sonuçlar verecektir.

Türle arası melezlemeler sonucunda elde edilen fidelerin patlıcanda aşı anacı olarak kullanılması konusunda ümitvar sonuçlar elde edilmiş, denemede 24 melez kombinasyonun hepsinde aşı tutma oranı %100 olmuştur.

En yüksek meyve sayısı *S.aethiopicum* $\times$ *S. melongena* (Yamula) anacından alınırken en düşük meyve sayısı *S.integrifolium* $\times$ *S. melongena* (Anamur F₄) anacından alınmıştır. Aşılı patlıcan kombinasyonlarının bitki başına verim değerleri 5.53 kg ile 10.91 kg arasında değişmiştir.

Aşılamada pazarlanabilir meyve sayısı değerleri 29.31 ile 63.01 adet/bitki arasında değişmiştir. Bitki başına verim değerleri kontrolden sonra en yüksek *S.aethiopicum* $\times$ *S. melongena* (Yamula), *S. melongena* (Pala) $\times$ *S.aethiopicum* Grup Gilo, *S.anguivi* (29) $\times$ *S.incanum* (21) kombinasyonlarından elde edilirken en düşük verim değerleri *S. melongena* (Anamur F₂) $\times$ *S.integrifolium*, *S.integrifolium* $\times$ *S. melongena* (Anamur F₄), *S.aethiopicum* Grup Aculeatum $\times$ *S.anguivi* (29) melezlerinden elde edilmiştir. Ancak verimi kontrole göre daha düşük olan melez kombinasyonlarının da mutlaka dikkate alınması gerekmektedir. Çalışmada aşı anacı olarak kullanılan 24 melezden 12'si *Fusarium* solgunluğuna dayanıklı, 7'si *Verticillium* solgunluğuna orta düzeyde dayanıklı çıkmıştır.

Sonuç olarak, patlıcanda türlerarası melezlemelerde günümüz koşullarında araştırılması gereken çok sayıda konu bulunmaktadır. Bir yandan yapılan çalışmalar, diğer yandan her geçen gün yeni yabancı türlerin keşfedilmesi patlıcan ıslahında bir yandan yeni çalışma konuları gündeme gelirken diğer yandan başarısız sonuçlar vermiş çalışmalarda materyal ve yöntemlerde değişiklikler yapılarak çalışmalar planlanmaktadır. Yürütülen çalışmada türlerarası melezlerin rahatlıkla aşı anacı olarak kullanılabileceği, bu konuda daha fazla çalışmanın yapılması gerektiği anlaşılmıştır. Ayrıca türlerarası melezlemelerde başarı oranı türlere göre değiştiği gibi aksesyonlara görede değişiklik göstermiştir yapılacak türlerarası melezleme çalışmalarında bu durumda gözönünde bulundurulmasının gerektiğini düşündürmüştür.

Elde edilen sonuçlara göre, patlıcanla yabancı türler arasında bulunan melezleme bariyerinin aşılmasına yönelik *S.meleongena*'nın *S.aethiopicum* ve *S.incanum* ile melezlerinin köprü melez görevi görebileceği düşünülmektedir. Bu çalışma ile hem çeşit hem anaç ıslahında kullanılabilecek birçok melez popülasyonu elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Abad, P., Favery, B., Rosso, M. N., Castagnone-Sereno, P., 2003. Root-knot nematode parasitism and host response: molecular basis of a sophisticated interaction. *Molecular plant pathology*, 4 (4), 217-224.
- Abada, K., Eid, K.E., 2014. A protocol suggested for management of cantaloupe downy mildew. *Am J Life Sci* 2, 1–10
- Abd El-Wanis Mona, M., Reyad, N.E.H.A., Sanad, A.S., 2018. Evaluation of some solanaceae rootstocks. *Sciences*, 8 (3), 755-767.
- Acciarri, N., Rotino, G.L., Valentino, D., Vitelli, G., Sunseri, F., Martelli, G., Tamietti, G., 2001. Improvement of eggplant for resistance to *Verticillium* through interspecific hybridization with *Solanum sodomium* L. In: Proceedings of the 11th Eucarpia meeting, 327–338
- Afful, N.T., Nyadanu, D., Akromah, R., Amoatey, H.M., Annor, C., Diawouh, R.G., 2018. Evaluation of crossability studies between selected eggplant accessions with wild relatives *S. torvum*, *S. anguivi* and *S. aethopicum* (Shum grup). *Journal of Plant Breeding and Crop Science*, 10 (1), 1-12.
- Agrios, G. N., 1988. Plant Pathology, 3rd ed. Academic Pres, Inc., New York sh, 803.
- Agrios, G. N., 1997. Control of plant diseases. *Plant pathology*, 5 (3), 295-357.
- Ali, M., Fujieda, K., 1990. Cross compatibility between eggplant (*Solanum melongena* L.) and wild relatives. *J. Jpn. Soc. Hort. Sci.* 58, 977-984.
- Ali, M., Matsuzoe, N., Okubo, H., and Fujieda, K., 1992. Resistance of non-tuberous *Solanum* to root-knot nematode. *J JPN SOC HORTIC SCI*, 60(4), 921-26. <https://doi.org/10.2503/jjshs.60.921>
- Altınok, H.H., 2005. First report of *Fusarium* wilt of eggplant caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae* in Turkey. *Plant Pathology*, 54 (4).
- 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. Tez (Doktora)-Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Adana.
- Altınok, H.H. ve 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., Boyacı, H.F., Topçu, V., 2012. Prevalence of *Fusarium* and *Verticillium* wilts in greenhouse eggplant production areas of Antalya, Mersin and Samsun provinces and geographical distribution of the virulence of the isolates. *Atatürk University Journal of the Agricultural Faculty*, 43 (2), 107-115.
- Altınok, H.H., Dikilitaş, M., 2014. Antioxydant Response to Biotic and Abiotic Inducers for the Resistance against *Fusarium* Wilt Disease in Eggplant (*Solanum melongena* L.). *Acta Bot. Croat.*, 73 (1), 79– 92.
- Ano, G., Hebert, Y., Prior, P., Messiaen, C.M., 1991. A new source of resistance to bacterial wilt of eggplants obtained from a cross: *Solanum aethiopicum* L. × *Solanum melongena* L. *Agronomie*, 11, 550-560.
- Ateş, A.Ç., 2020. Investigation of resistance to *Verticillium* wilt disease (*Verticillium dahliae* Kleb.) in eggplant genotypes. *Bitki Koruma Bülteni*, 60 (4), 5-11.

- Bahgat, A., Abdel-Aziz, H., Raafat, M., Mahdy, A., El-Khatib, A. S., Ismail, A., Khayyal, M. T., 2008. *Solanum indicum* ssp. *distichum* extract is effective against l-NAME-induced hypertension in rats. *Fundamental & clinical pharmacology*, 22 (6), 693-699.
- Baksh, S., and Iqbal, M., 1979. Compatibility relationships in some non-tuberous species of *Solanum*. *Journal of Horticultural Science*, 54 (2), 163-163.
- Barik, S., Reddy, A.C., Ponnamp, N., Kumari, M., D.C, L.R., Petikam, S., Gs, S., 2020. Breeding for bacterial wilt resistance in eggplant (*Solanum melongena* L.): Progress and prospects. *Crop protection*, 137, 105270.
- Barker, K.R and Koenning SR., 1998. Developing sustainable system for nematode management. *Annu. Rev. PhytoPathol.* 36, 165-205.
- Başay, S., Şeniz V., Tezcan H., 2011. Reactions of selected eggplant cultivars and lines to *Verticillium* wilt caused by *Verticillium dahliae* Kleb. *African Journal of Biotechnology*, 10 (18), 3571- 3573.
- Begum, K, Hasan, N., Khandker, S., Aminuzzaman, F.M., Asaduzzaman M and Akhtar., N., 2014. Evaluation of Brinjal Cultivars (*Solanum melongena*) Against Root-Knot Nematode *Meloidogyne* Spp. *Applied Science Reports*, 7 (3), 129-134.
- Behera, T.K., Singh, N., 2002. Inter-specific crosses between eggplant (*Solanum melongena* L.) with related *Solanum* species. *Sci. Hort.* 95, 165–172.
- Bhaduri, P.N., 1951. Inter-relationship of non-tuberiferous species of *Solanum* with some consideration of the origin of brinjal (*S. melongena* L.). *Indian J Genet Plant Breed* 11, 75–81.
- Bhatt, P.N., Bhat, D.P and Sussex, I.M., 1979, Organ regeneration from leaf discs of *Solanum nigrum*, *S. dulcamara* and *S. khasianum*. *Z. Pflanzenphysiol.* 95, 355–362.
- Bletsos, F., Roupakias, D., Tsaktsira, M. and Scaltsoyannes, A., 2004. Production and characterization of interspecific hybrids between three eggplant (*Solanum melongena* L.) cultivars and *Solanum macrocarpon* L. *Scientia horticulturae*, 101 (1-2), 11-21.
- Bletsos, F., Thanassouloupoulos, C. and Roupakias, D., 2003. Effect of grafting on growth, yield, and *Verticillium* wilt of eggplant. *HortScience*, 38 (2), 183-186.
- Bletsos, F.A., Roupakias, D.G., Tsaktsira, M.L., Scaltsoyannes, A.B., and 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, 159-164.
- Bogoescu, M., Doltu, M., 2015. The Eggplants Crop Technology Optimization by Grafting Horticulture, 72, 2.
- Bohs, L., 2005. Major clades in *Solanum* based on *ndhF* sequence data. *Monographs in Systematic Botany*, 104, 27.
- Boiteux, L.S. and Charchar, J.M., 1996. Genetic resistance to root-knot nematode (*Meloidogyne javanica*) in eggplant (*Solanum melongena*). *Plant breeding*, 115 (3), 198-200.
- Bournival, B.L., Vallejos, C.E., Scott, J.W., 1990. Genetic analysis of resistances to races 1 and 2 of *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* from the wild tomato *Lycopersicon pennellii*. *Theor Appl Genet* 79, 641–645.
- Boyacı, H.F., 2007. Patlıcanlarda *Fusarium* Solgunluğuna Dayanıklılık Kaynakları ve Dayanıklılığın Kalıtımı. (Doktora Tezi) Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Adana.

- Boyacı, F., Yılmaz, S., Çelik, İ., Yeşilova, Ö., 2006. Patlıcanda (*Solanum melongena* L.) Kullanılan Bazı Anaçların Verim ve Verim Bileşenlerine Etkisi. VI. Sebze Tarımı Sempozyumu, 253-257.
- Boyacı, H., 2020. Development of new valuable introgression lines from the interspecific cross in eggplant (*Solanum melongena* L.). Applied Ecology and Environmental Research, 18(1).
- Boyacı, H. F., Ellialtıoğlu, S.S., 2018. Rootstock usage in eggplant: Actual situation and recent advances. In XXX International Horticultural Congress IHC2018: III International Symposium on Innovation and New Technologies in Protected 1271 (403-410), İstanbul
- Bowden, R.L., Rouse, D.I. and Sharkey, T.D., 1990. Mechanism of photosynthesis decrease by *Verticillium dahliae* in potato. Plant Physiology, 94 (3), 1048-1055.
- Brotman, Y., Kovalski, I., Dogimont, C., Pitrat, M., Portnoy, V., Perl-Treves, R., 2005. Molecular markers linked to papaya ring spot virüs resistance and Fusarium race 2 resistance in melon. Theor Appl Genet 110, 337–345.
- Brotman, Y., Normantovich, M., Goldenberg, Z., Zvirin, Z., Kovalski, I., Stovbun, N., Donniger, T., Bolger, A.M., Troadec, C., Bendahmane, A., Cohen, R., Katzir, N., Pitrat, M., Dogimont, C., Perl-Treves, R., 2012. Dual resistance of melon to *Fusarium oxysporum* races 0 and 2 and to Papaya ring-spot virus is controlled by a pair of head-to-head oriented NB-LRR genes of unusual architecture. Mol. Plant 6 (1), 235–238.
- Bukenya, Z.R. and Carasco, J.F., 1995. Crossability and cytological studies in *Solanum macrocarpon* and *Solanum linnaeanum* (Solanaceae). Euphytica, 86 (1), 5-13.
- Bukenya Ziraba, R., 2004. *Solanum anguivi* Lam. In: Plant Resources of Tropical Africa Volume 2: Vegetables. Grubben, G.J.H. and O.A. Denton (Eds.). PROTA Foundation, Wageningen, Netherlands, 480-482.
- Capelli, C., Polverari, A. And Stravato, V.M., 1993. *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae* on the eggplant. Informatore-Fitopatologica, 43 (10), 51–54.
- Cappelli, C., Stravato, V.M., Rotino, G.L., and Buonauro, R. 1995. Sources of resistance among *Solanum* spp. to an Italian isolate of *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae*. Proceedings of the 9th meeting on Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant: 221-224.
- Chakraborty, M.R., Chatterjee, N.C., 2008. Control of *Fusarium* Wilt of *Solanum melongena* by *Trichoderma* spp. Biologia Plantarum, 52 (3), 582- 586.
- Chakravarty, A. K., Mukhopadhyay, S., Saha, S., & Pakrashi, S.C., 1996. A neolignan and sterols in fruits of *Solanum sisymbirifolium*. Phytochemistry, 41(3), 935-939.
- Chauhan JS, Tomar YK, Singh NI, Ali S, Debarati., 2009. Effect of growth hormones on seed germination and seedling growth of black gram and horse gram. J. Am. Sci. 5, 79-84.
- Chopde, P. R. and Wanjari, K.B., 1974. Interspecific hybrids in *Solanum*. Indian J. Genet. Plant Breed., 34, 1318-1323.
- Clain, C., Da Silva, D., Fock, I., Vaniet, S., Carmeille, A., Gousset, C. and Besse, P., 2004. RAPD genetic homogeneity and high levels of bacterial wilt tolerance in *Solanum torvum* Sw.(Solanaceae) accessions from Reunion Island. Plant science, 166 (6), 1533-1540.
- Colla, G., Roupahel, Y., Cardarelli, M. and Rea, E., 2006. Effect of salinity on yield, fruit quality, leaf gas exchange, and mineral composition of grafted watermelon plants. HortScience, 41(3), 622-627.

- Colla, G., Suárez, C. M. C., Cardarelli, M. and Rouphael, Y., 2010. Improving nitrogen use efficiency in melon by grafting. *HortScience*, 45(4), 559-565.
- Collins, G.B. and J.W. Grosser. 1984. Culture of embryos. In: *Cell Culture and Somatic Cell Genetics of Plants*, Vol. 1: Laboratory Procedures and Their Applications Ed. I.K. Vasil. Academic Press, New York., 241–257.
- Collonnier, C., Fock, I., Kashyap, V., Rotino, G.L., Daunay, M.C., Lian, Y. And Sihachakr, D., 2001. Applications of biotechnology in eggplant. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 65 (2), 91-107.
- Corsini, D. and Pavek, J.J., 1996. Agronomic performance of potato germplasm selected for high resistance to *Verticillium* wilt. *American potato journal*, 73, 249-260.
- Çürük, S., Dasgan, H. Y., Mansuroğlu, S., Kurt, Ş., Mazmanoğlu, M., Antaklı, Ö., & Tarla, G., 2009. Grafted eggplant yield, quality and growth in infested soil with *Verticillium dahliae* and *Meloidogyne incognita*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 44, 1673-1681.
- Çürük, S., Dasgan, H. Y., Mansuroğlu, S., Kurt, Ş., Mazmanoğlu, M., Tarla, G., & Durgaç, C., 2010. Leaf mineral composition of grafted eggplant grown in soil infested with *Verticillium* and root-knot nematodes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 45, 879-885.
- Çürük, S., 2012. *Solanum melongena* ve *Solanum torvum* patlıcan türleri arasındaki melezleme engelinin aşılması amacıyla interspesifik hibritlerin üretilmesi, çiçek tozu verimliliğinin ve morfolojik varyasyonun incelenmesi, Kesin Sonuç Raporu, Proje No: 110O858 (Tübitak, Tovag).
- Çürük, S ve Bayıroğlu, M.B., 2019. Farklı Spesifik *Solanum* Hibritlerinin (*S. melongena* x *S. incanum*, *S. melongena* x *S. macrocarpon*, *S. melongena* x *S. aethiopicum*) ve Türlerinin (*S. incanum*, *S. linnaeanum*, *S. macrocarpon* ve *S. aethiopicum*) *Solanum torvum* 'la Melezlenebilirliğinin Araştırılması. Kesin Sonuç Raporu, Proje No:118O009 (Tübitak, Tovag).
- Daunay, M.C., Dalmasso, A., 1985. Multiplication of *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne incognita* and *Meloidogyne arenaria* on several *Solanum*. *Revue De Nematologie* 8 (1), 31-34.
- Daunay MC, Lester RN & Laterrot H.,1991. The use of wild species for the genetic improvement of Brinjal eggplant (*Solanum melongena*) and tomato (*Lycopersicon esculentum*). In: Hawkes JC, Lester RN, NeeM and Estrada N (eds) *Solanaceae III: Taxonomy, Chemistry, Evolution*, Vol 27, 389–413.
- Daunay, M.C., 2008. Eggplant. In: Prohens J, Nuez F (eds) *Handbook of crop breeding, Vegetables: Fabaceae, Liliaceae, Umbelliferae, and Solanaceae*. Springer, New York, 163–220
- Daunay, M. C., and Hazra, P. , 2012. “Eggplant,” in *Handbook of Vegetables*, eds K. V. Peter and P. Hazra (Houston, TX: Studium Press), 257–322.
- Davidar, P., A.A. Snow, M. Rajkumar, R. Pasquet, M.C. Daunay, and Mutegi, E., 2015. The potential for crop to wild hybridization in eggplant (*Solanum melongena*; Solanaceae) in southern India. *Amer. J. Bot.* 102, 129–139.
- Dempewolf, H., Eastwood, R.J., Guarino, L., Khoury, C.K., Müller, J.V. and Toll, J., 2014. Adapting agriculture to climate change: a global initiative to collect, conserve, and use crop wild relatives. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 38 (4), 369-377.

- Dervis S., Yetisir, H., Yıldırım, H., Tok, F.M., Kurt S., Karaca F., 2009. Genetic and pathogenic characterization of *Verticillium dahliae* isolates from eggplant in Turkey. *Phytoparasitica*, 37, 467-476.
- Devi, C. P., Munshi, A. D., Behera, T. K., Choudhary, H., Gurung, B. and Saha, P., 2015. Cross compatibility in interspecific hybridization of eggplant, *Solanum melongena* with its wild relatives. *Scientia Horticulturae*, 193, 353-358.
- Di Vito, M., Greco, N. and Carella, A., 1986. Effect of *Meloidogyne incognita* and importance of the inoculum on the yield of eggplant. *Journal of Nematology*, 18 (4), 487.
- Dikii, S.P., Neklyudova, E.T., 1975. Studies on Eggplant Resistance to Wilt. *Byulleten' Vsesoyuznogo Ordena Lenina Instituta Rastenievodstva Imeni N.I. Vavilova*, 50, 65-69.
- Doğanlar, S., Frary, A., Daunay, M.C., Huvenears, K., Mank, R., Frary, A., 2014. High resolution map of eggplant (*Solanum melongena*) reveals extensive chromosome rearrangement in domesticated members of the *Solanaceae*. *Euphytica*, 19, 231-241.
- Douglas, S.M., 2008. *Verticillium Wilt of Vegetables and Herbaceous Ornamentals*. The Connecticut Agricultural Experiment Station (www.ct.gov/caes)
- El Kady, G.A., El Sharabasy, H.M., Mahmoud, M F. and Bahgat, I.M., 2007. Toxicity of two potential bio-insecticides against moveable stages of *Tetranychus urticae* Koch. *Journal of applied sciences research*, 3 (11), 1315-1319.
- Ellialtıoğlu, Ş., 2010. Patlıcan Islahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Ders Notları. http://www.agri.ankara.edu.tr/bahce/1099_patlican_islahi.pdf
- Elmer, W.H. and Ferrandino, F.J., 1994. Comparison of ammonium sulfate and calcium nitrate fertilization effects on *Verticillium* wilt of eggplant. *Plant disease*, 78 (8), 811-816.
- Fan, J., Yang, R., Li, X., Zhao, F. and Wang, S., 2015. The processes of graft union formation in tomato. *Hort. Environ. Biotechnol.* 56, 569–574.
- FAOSTAT . 2021. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Fradin, E.F., Thomma B.P.H.J., 2006. Physiology and molecular aspects of *Verticillium* wilt diseases caused by *V. dahliae* and *V. albo-atrum*. *Mol Plant Pathol* 7, 71–86.
- Fradin, E.F., Zhang, Z., Juarez Ayala, J.C., Castroverde, C.D.M., Nazar, R.N., Robb, J., Liu, C.M., Thomma, B.P.H.J., 2009. Genetic dissection of *Verticillium* wilt resistance mediated by tomato Ve1. *Plant Physiol* 150, 320–332.
- Fujita T., Ohtani J., Shigekawa, M., Kawata, T., Kaku, M., Kohno, S., Motokawa, M., Tohma, Y., Tanne, K., 2006. Influence of sex hormone disturbances on the internal structure of the mandible in newborn mice. *Eur. J.Ortho.*, 28, 190–194.
- Furini, A. and Wunder, J. ,2004. Analysis of eggplant (*Solanum melongena*)-related germplasm: morphological and AFLP data contribute to phylogenetic interpretations and germplasm utilization. *Theoretical and Applied Genetics*, 108, 197-208.
- Gaion, L. A., Braz, L. T. and Carvalho, R.F., 2018. Grafting in vegetable crops: A great technique for agriculture. *International Journal of Vegetable Science*, 24 (1), 85-102.
- Geboloğlu, N. and Ellialtıoğlu, Ş.Ş., 2022. Sebze Islahı Cilt III. Gece Kitaplığı Yayınları, No: 319-446, Ankara.

- Ghani, M. A., Abbas, M. M., Ziaf, K., Azam, M., Ali, B., Amjad, M., Zahid, M., 2020. Production and characterization of inter and intraspecific hybridization eggplant. *Horticultura Brasileira*, 38, 407-414.
- Ginoux, G., & Laterrot, H., 1991. Greffage de l'aubergine: réflexions sur le choix du porte-greffe. *PHM, Revue horticole*, 322, 49-54.
- Gisbert, C., J. Prohens, and F. Nuez. 2011a. Performance of eggplant grafted onto cultivated, wild, and hybrid materials of eggplant and tomato. *Intl. J. Plant Prod.* 5, 367–380.
- Gisbert, C., J. Prohens, M.D. Raigón, J.R. Stommel, and F. Nuez. 2011b. Eggplant relatives as sources of variation for developing new rootstocks: effects of grafting on eggplant yield and fruit apparent quality and composition. *Sci. Hort.* 128, 14–22.
- Gleddie, S., Keller, W. A., & Setterfield, G., 1986. Production and characterization of somatic hybrids between *Solanum melongena* L. and *S. sisymbriifolium* Lam. *Theoretical and applied genetics*, 71, 613-621.
- Goldschmidt, E.E. 2014. Plant grafting: new mechanisms, evolutionary implications. *Front. Plant Sci.*, 5, 1–7.
- Gonzales, L. M. R., 2015. Germination Response of Eggplant (*Solanum melongena* L.) Seeds to Different Vinegar Concentration as Seed Priming Agents. *International Journal of Scientific and Research Publications*.
- Gordon, T.R. and Martyn, R.D., 1997. The evolutionary biology of *Fusarium oxysporum*. *Annual review of phytopathology*, 35 (1), 111-128.
- Gousset, C., Collonnier, C., Mulya, K., Mariska, I., Rotino, G. L., Besse, Sihachakr, P. and D., 2005. *Solanum torvum*, as a useful source of resistance against bacterial and fungal diseases for improvement of eggplant (*S. melongena* L.). *Plant Science*, 168 (2), 319-327.
- Gowda, P.H.R., Seenappa, K., 1991. Occurrence of natural inter-specific hybrids of *S.incanum* L. *Crop Res.* 4, 352–354.
- Gratão, P.L., Monteiro, C.C., Tezotto, T., Carvalho, R.F., Alves, L.R., Peters, L.P. and Azevedo, R.A., 2015. Cadmium stress antioxidant responses and root-to-shoot communication in grafted tomato plants. *Biometals* 28, 803–816.
- Gullino, M.L., Minuto, A., Gilardi, G. and Garibaldi, A., 2002. Efficacy of azoxystrobin and other strobilurins against *Fusarium* wilts of carnation, cyclamen and Paris daisy. *Crop Protection*, 21 (1), 57-61.
- Hammond-Kosack, K.E. and Jones, J.D.G., 2000. Responses to plant pathogens. In: Buchanan BB, Gruissem W and Jones RL (eds) *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*, Rockville, MD: American Society of Plant Physiology, 1102–1156.
- Hampton, R.E., Wullschleger, S.D. and Oosterhuis, D.M., 1990. Impact of *Verticillium* wilt on net photosynthesis, respiration and photorespiration in field-grown cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 37 (4), 271-280.
- Hebert, Y., 1985. Résistance comparée de 9 espèces du genre *Solanum* au flétrissement bactérien (*Pseudomonas solanacearum*) et au nématode *Meloidogyne incognita*. Intérêt pour l'amélioration de l'aubergine (*Solanum melongena* L.) en zone tropicale humide. *Agronomie* 5, 27-32
- Hemming, M.N., Basuki, S., McGrath, D.J., Carroll, B.J., Jones, D.A., 2004. Fine mapping of the tomato I-3 gene for *Fusarium* wilt resistance and elimination of a

- co-segregating resistance gene analogue as a candidate for I-3. *Theor Appl Genet* 109, 409–418
- Herman, R., Zvirin, Z., Kovalski, I., Freeman, S., Denisov, Y., Zuri, G., Katzir, N., Perl-Treves, R., 2008. Characterization of *Fusarium* race 1, 2 resistance in melon and mapping of a major QTL for this trait near a fruit netting locus. *Proceedings of the IXth EUCARPIA meeting on genetics and breeding of Cucurbitaceae*, 149–156, Avignon, France.
- Hogenhout, S.A., Oshima, K., Ammar, E.D., Kakizawa, S., Kingdom, S., Namba, S., 2008. 'Phytoplasmas: bacteria that manipulate plants and insects. *Molecular Plant Pathology*, 9 (4), 403-423
- Huet, G., 2014. Breeding for resistances to *Ralstonia solanacearum*. *Frontiers in plant science*, 5, 715.
- Ibrahim, M., Munira, M.K., Kabir, M.S., Islam, A.K.M.S. and Miah, M.M.U., 2001. Seed germination and graft compatibility of wild *Solanum* as rootstock of tomato. *J. Biol. Sci*, 1, 701-703.
- Inderbitzin, P., Subbarao, K.V., 2014. *Verticillium* systematics and evolution: how confusion impedes *Verticillium* wilt management and how to resolve it. *Phytopathology*, 104 (6), 564-574.
- Iqbal, M., Sharma, S.K.S., Hussain, M.S. and Mujahid, M., 2022. An updated ethnobotany, phytochemical and pharmacological potential of *Solanum indicum* L. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 12 (2), 160-172.
- Jaiki, M. and Chin, S.W., 2007. Study of pollen-pistil relationship between eggplant (*Solanum melongena* L.) and its wild relative *Solanum torvum* Sw. *Journal Of International Cooperation*.
- Jones, J.T., Haegeman, A., Danchin, E.G., Gaur, H.S., Helder, J., Jones, M.G. and Perry, R.N., 2013. Top 10 plant-parasitic nematodes in molecular plant pathology. *Molecular plant pathology*, 14 (9), 946-961.
- Joobeur, T., King, J.J., Nolin, S.J., Thomas, C.E., Dean, R.A., 2004. The *Fusarium* wilt resistance locus *Fom-2* of melon contains a single resistance gene with complex features. *Plant J*, 39, 283–297.
- Joshua, A., 1978. Seed germination of *Solanum incanum*: an example of germination problems of tropical vegetable crops. *Acta Hort.* 83, 155–162.
- Kalloor, G., 1993. Eggplant: *Solanum melongena* L. Genetic improvement of vegetable crops, 587-604.
- Kameswara Rao, C., 2011. Use of Brinjal (*Solanum melongena* L.) in alternative systems of medicine in India. *Foundation for Biotechnology Awareness and Education Bangalore India*
- Karmakar, P. and Singh, Y.V., 2023. Interspecific hybridization in Brinjal (*Solanum melongena* L.): Cross compatibility and morphological characterization of interspecific hybrids. *The Pharma Innovation Journal*, 12 (4), 1052-1057.
- Kashyap, C., Fock, I., Kashyap, V., Rotino, G.L., Daunay, M.C., Lian, Y., Mariska, I.K., Rajam, M.V., Servaes, A., Ducreux, G., Sihachakr, D., 2001. Applications of biotechnology in eggplant. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 65, 91-107.
- Kashyap, V., Kumar, S.V., Collonier C, Fusari F, Haicour R, Rotino GL, Sihachakr D, Rajam, M.V., 2003. *Biotechnology of eggplant*, 97, 1-25.
- Katayama, J., Niwa, H., Uemura, N., Mizu, O., Suzuki, K., Kataoka, M. and Nakagawa, T., 1980. Studies on the cultivation system (from April to November) of eggplant by use of new rootstock. II. Experiment for testing the disease and

- nematode resistance and yielding ability in rootstock. Bulletin of the Kyoto Prefectural Institute of Agriculture, 9, 9-18.
- Kaunda, J.S., Zhang, Y.J., 2019. The Genus *Solanum*: an ethnopharmacological, phytochemical and biological properties review. *Nat Products Bioprospect* 9, 77–137.
- Kaunda, J. S., Qin, X. J., Zhu, H. T., Wang, D., Yang, C. R., & Zhang, Y. J., 2021. Previously undescribed pyridyl-steroidal glycoalkaloids and 23S, 26R-hydroxylated spirostanoid saponin from the fruits of *Solanum violaceum* ortega and their bioactivities. *Phytochemistry*, 184, 112656.
- Kawaide, T. 1985. Utilization of rootstocks in cucurbits production in Japan. *Jpn. Agr. Res. Qrtly*. 18, 284–289.
- Khan, M. M. R., Isshiki, S., 2008. Development of a male sterile eggplant by utilizing the cytoplasm of *Solanum virginianum* and a biparental transmission of chloroplast DNA in backcrossing. *Scientia horticulturae*, 117 (4), 316-320.
- Khan, M.M.R., Hasnunnahar, M. and Isshiki, S., 2013. Production of amphidiploids of the hybrids between *Solanum macrocarpon* and eggplant. *HortScience*, 48 (4), 422-424.
- Kharkongar, H.P., Khanna, V.K., Tyagi, W, Rai, M., Meetei, N.T., 2013. Wide hybridization and embryo-rescue for crop improvement in *Solanum*. *Agrotechnology*, 11, 1-6.
- Kıran, S., Kuşvuran, Ş., Özkay, F, Ellialtıoğlu, Ş.Ş., 2015. Domates, patlıcan ve kavun genotiplerinin kuraklığa dayanım durumlarını belirlemeye yönelik olarak incelenen özellikler arasındaki ilişkiler. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi Cilt* 4 (2), 9-25
- Kıran, S., Kuşvuran, Ş., Özkay, F., Ellialtıoğlu, Ş.Ş., 2016. Tuza tolerant ve hassas patlıcan genotiplerinin kuraklık stresi koşullarında bazı morfolojik özelliklerinde meydana gelen değişimler. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 21 (2), 130-138
- King, S.R., Davis, A.R., Liu, W. and Levi, A., 2008. Grafting for disease resistance. *HortScience*, 43 (6), 1673-1676.
- King, S.R., Davis, A.R., Zhang, X.P., Crosby, K., 2010. Genetics, breeding and selection of rootstocks for Solanaceae and Cucurbitaceae. *Sci Hortic-Amsterdam* 127, 106–111.
- Klosterman, S.J., Atallah, Z.K., Vallad, G.E. and Subbarao, K.V., 2009. Diversity, pathogenicity and management of *Verticillium* species. *Annu. Rev. Phytopathol.* 47, 39–62.
- Knapp, S., 2013. A revision of the Dulcamaroid Clade of *Solanum* L. (Solanaceae). *PhytoKeys*, 22, 1–432.
- Koenning, S.R., Overstreet, C., Noling, J.W., Donald, P.A., Becker, J.O. and Fortnum, B.A., 1999. Survey of crop losses in response to phytoparasitic nematodes in the United States for 1994. *Journal of nematology*, 31 (4), 587.
- Korolev, N., David, D.R., Elad, Y., 2008. The role of phytohormones in basal resistance and trichoderma-induced systemic resistance to *Botrytis cinerea* in *Arabidopsis thaliana*. *Biocontrol*, 53, 667–683.
- Kouassi, B., Prohens, J., Gramazio, P., Kouassi, A. B., Vilanova, S., Galán-Ávila, A., ... and Plazas, M., 2016. Development of backcross generations and new interspecific hybrid combinations for introgression breeding in eggplant (*Solanum melongena*). *Scientia Horticulturae*, 213, 199-207.

- Kubota, C., McClure M., Kokalis-Burelle, N., Bausher, M.G., Roskopf, E.N., 2008. Vegetable grafting: history, use, and current technology status in North America. *HortScience*, 43, 1664–1669.
- Kumar, B.A., Raja, P., Pandey, A.K. and Rabindro, P., 2017. Evaluation of wilt resistance of wild *Solanum* species through grafting in brinjal. *Int. J. Curr. Microbiol*, 6, 3464-3469.
- Kumchai, J., Wei, Y.C., Lee, C.Y., Chen, F.C., and Chin, S.W., 2013. Production of interspecific hybrids between commercial cultivars of the eggplant (*Solanum melongena* L.) and its wild relative *S. torvum*. *Genet. Mol. Res*, 12 (1), 755-764.
- Kyriacou, M.C., Roupael, Y., Colla, G., Zrenner, R.M., and Schwarz, D. 2017. Vegetable grafting: The implications of a growing agronomic imperative for vegetable fruit quality and nutritive value. *Frontiers in Plant Science* 8, 741.
- La Pena, R.D. and Hughes, J., 2007. Improving vegetable productivity in a variable and changing climate. *Journal ICRISAT*, 4 (1), 1-22
- Laibach, F., 1925. Das taubwerden von bastardsamen und die künstliche aufzucht früh absterbender bastard embryonen. *Zeitschrift für Botanik*, 17, 417-459.
- Lee, J.M., 1994. Cultivation of grafted vegetables I. Current status, grafting methods, and benefits. *HortScience*, 29 (4), 235-239.
- Lester, R.N. and Hasan S.M.Z., 1991. Origin and domestication of the brinjal eggplant, *Solanum melongena*, from *S. incanum*, in Africa and Asia. In: Hawkes JG, Lester RN, Nee M, Estrada RN (eds.) *Solanaceae III. Taxonomy, Chemistry, Evolution*. 369–387, Royal Botanic Gardens, Kew, UK.
- Lester, R.N., 1998. Genetic resources of capsicums and eggplants. Xth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant, 25–30, Avignon, France.
- Lester, R.N. and Kang, J.H., 1998. Embryo and Endosperm Function and Failure in *Solanum* Species and Hybrids. *Annals of Botany*, 82 (4), 445-453.
- Lester, R. N., Jaeger, P. M. L., & Child, A., 2011. *Solanum in Africa*. Birmingham: Celia Lester.
- Levin, R.A., Watson, K., Bohs, L., 2005. A four-gene study of evolutionary relationships in *Solanum* section *Acanthophora*. *Am. J. Bot.* 92 (4), 603-612.
- Lim, G.T., Wang, G.P., Hemming, M.N., McGrath, D.J., Jones, D.A., 2008. High resolution genetic and physical mapping of the *I-3* region of tomato chromosome 7 reveals almost continuous microsynteny with grape chromosome 12 but interspersed microsynteny with duplications on Arabidopsis chromosomes 1, 2 and 3. *Theor Appl Genet* 118, 57-75.
- Liu, Z.L., Zhu, Y.L., Wei, G.P., Yang, L.F., Zhang, G.W. and Hu, C.M., 2007. Metabolism of ascorbic acid and glutathione in leaves of grafted eggplant seedlings under NaCl stress. *Acta Bot. Boreal-Occident Sin.*, 27, 1795-1800.
- Liu, J., Zheng, Z., Zhou, X., Feng, C. and Zhuang, Y., 2015. Improving the resistance of eggplant (*Solanum melongena*) to *Verticillium* wilt using wild species *Solanum linnaeanum*. *Euphytica*, 201(3), 463-469.
- Ma, C., Dastmalchi, K., Whitaker, B.D., Kennelly, E.J., 2011. Two new antioxidant malonated caffeoylquinic acid isomers in fruits of wild eggplant relatives. *J Agric Food Chem* 59 (17), 9645–9651.
- Mace, E.S., Lester, R.N. and Gebhardt, C.G., 1999. AFLP analysis of genetic relationships among the cultivated eggplant, *Solanum melongena* L. and wild relatives (*Solanaceae*). *Theoretical and Applied Genetics*, 99, 626-633.

- Magioli, C. and Mansur, E., 2004. Eggplant (*Solanum melongena* L.): tissue culture, genetic transformation and use as an alternative model plant. *Acta Botanica Brasiliica*, 19 (1), 139-148.
- Malaus, J.C., Daunay, M.C., Bourgoïn, T., 1988. Resistance of several varieties of eggplant, *Solanum melongena* L. to the greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Homoptera, Aleyrodidae). *Agronomie* 8 (8), 693–699.
- Mandhare, V.K. and Patil, P.L., 1993. Varietal screening and efficacy of fungicides against *Fusarium* wilt of brinjal. *Journal-Maharashtra Agricultural Universities*, 18, 34-34.
- Mansfield, J., Genin, S., Magori, S., Citovsky, V., Sriariyanum, M., Ronald, P. and Foster, G.D., 2012. Top 10 plant pathogenic bacteria in molecular plant pathology. *Molecular plant pathology*, 13 (6), 614-629.
- Manzur, J.P., Calvache-Asensio, M., Rodriguez-Burruezo, A., 2014. Growth regulators and darkness increase efficiency in in vitro culture of immature embryos from peppers. *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)* 71, 488-493.
- Marsic, N.K., Mikulic-Petkovsek, M. and Stampar, F., 2014. Grafting influences phenolic profile and carpometric traits of fruits of greenhouse-grown eggplant (*Solanum melongena* L.). *J Agric Food Chem.*, 62 (43), 10504-14.
- Martínez-Ballesta, M.C., Alcaraz-López, C., Muries, B., Mota-Cadenas, C. and Carvajal, M., 2010. Physiological aspects of rootstock–scion interactions. *Sci. Hort.* 127, 112–118.
- Maundu, P., Achigan-Dako, E., and Morimoto, Y., 2009. “Biodiversity of African vegetables,” in *African Indigenous Vegetables in Urban Agriculture*, eds C.M. Shackleton, M.W. Pasquini, and A.W. Drescher (London: Earthscan), 65–104.
- Meyer, R.S., Whitaker, B.D., Little, D.P., Wu, S.B., Kennelly, E.J., Long, C.L. and Litt, A., 2015. Parallel reductions in phenolic constituents resulting from the domestication of eggplant. *Phytochemistry*, 115, 194-206.
- Miller, S. A., Rowe, R. C., & Riedel, R. M., 1996. *Fusarium* and *Verticillium* Wilts of Tomato, Potato, Pepper, and Eggplant, Department of Plant Pathology, The Ohio State University, Extension Factsheet, 3122-96.
- Mishra, D., and Rath, G.C., 1986. Factors affecting rotting of brinjal fruits caused by four species of *Fusarium*. *Indian Journal of mycology and Plant Pathology*, 163 (3), 277-279.
- Miyatake, K., Saito, T., Negoro, S., Yamaguchi, H., Nunome, T., Ohyama, A., and Fukuoka, H., 2016. Detailed mapping of a resistance locus against *Fusarium* wilt in cultivated eggplant (*S. melongena*). *Theoretical and applied genetics*, 129 (2), 357-367.
- Mohammad, A.M., Tushar, C.S., Towhida, A., Ahmad, H.K., Mohammad, F.A., 2013. Indirect plant regeneration in aromatic rice (*Oryza sativa* L.) var. ‘Kalijira’ and ‘Chinigura’. *Acta Agric Slov.*, 101 (2).
- Moncada, A., Miceli, A., Vetrano, V. Mineo, D. Planeta and F. D’Anna, 2013. Effect of grafting on yield and quality of Eggplant (*Solanum melongena* L.). *Sci. Hort.* 4, 108–114.
- Monma, S., Sato, T., Matsunaga, H., 1996. Evaluation of Resistance to Bacterial, *Fusarium* and *Verticillium* Wilt in Eggplant and Eggplant-Related Species Collected in Ghana. *Capsicum Eggplant Newsletter*, 15, 71-72.
- Monma, S., Akazawa, S., Simosaka, K., Sakata, Y., Matsunaga, H., 1997. ‘Daitaro’ A Bacterial Wilt and *Fusarium* Wilt Resistant Hybrid Eggplant for Rootsock.

- Bulletin of the National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea. Series A, Vegetables and Ornamental Plants, 12, 73-83.
- Mutegi, E., Snow, A. A., Rajkumar, M., Pasquet, R., Ponniah, H., Daunay, M. C., & Davidar, P., 2015. Genetic diversity and population structure of wild/weedy eggplant (*Solanum insanum*, Solanaceae) in southern India: Implications for conservation. *American Journal of Botany*, 102 (1), 140-148.
- Namisy, A., Chen, J.R., Prohens, J., Metwally, E., Elmahrouk, M. and Rakha, M. 2019. Screening cultivated eggplant and wild relatives for resistance to bacterial wilt (*Ralstonia solanacearum*). *Agriculture*, 9 (7), 157.
- Nandwana, R.P., Yadav, B.S., Varma, M.K. and Lal, A., 1980. Susceptibility of certain brinjal varieties to the root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. *Indian Journal of Mycology and Plant Pathology*, 10 (2), 181-182.
- Nee, M., 1999. Synopsis of *Solanum* in the New World. In: Nee M, Symon DE, Lester RN, Jessop JR. (Eds). *Solanaceae IV: Advances in Biology and Utilization*. Royal Botanic Gardens, 285-333.
- Nelson, P. E., Dignani, M.C., & Anaissie, E.J., 1994. Taxonomy, biology, and clinical aspects of *Fusarium* species. *Clinical microbiology reviews*, 7 (4), 479-504.
- Nisha, P., Nazar, P. A., Jayamurthy, P., 2009. A comparative study on antioxidant activities of different varieties of *Solanum melongena*. *Food and Chemical Toxicology*, 47, 2640-2644.
- Oda, M., Nagata, M., Tsuji, K. and Sasaki, H., 1996. Effects of scarlet eggplant rootstock on growth, yield, and sugar content of grafted tomato fruits. *J. Jpn. Soc. Hort. Sci.* 65(3), 531–536.
- Okada, M., Yoshida, T., Nitta, M., Matsumoto, M., 2002. A New Rootstock Variety for Eggplant, 'Daijirou'. *Bulletin of the Kochi Agricultural Research Center*, 11, 53-61. Nankoku, Kochi, Japan
- Okie, W.R. and Gardner, R.G., 1982. Breeding for Resistance to *Verticillium dahliae* Race 2 of Tomato in North Carolina1. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 107 (4), 552-555.
- Omidiji, M.O., 1979. Crossability relationships between some species of *Solanum*, *Lycopersicon* and *Capsicum* cultivated in Nigeria. *The biology and taxonomy of the Solanaceae*, 599-604.
- Ori, N., Eshed, Y., Paran, I., Presting, G., Aviv, D., Tanksley, S., Zamir, D., Fluh, R., 1997. The I2C family from the wilt disease resistance locus I2 belongs to the nucleotide binding, leucine-rich repeat superfamily of plant resistance genes. *Plant Cell* 9, 521–532.
- Osman, H.A., Youssef, M.M.A., El-Gindi, A.Y., Ameen, H.H., Abd-Elbary, N.A. and Lashein, A.M.S., 2012. Effect of salicylic acid and *Pseudomonas fluorescens* against *Meloidogyne incognita* in eggplant using split-root technique. *Pak. J. Nematol*, 30 (2), 101-113.
- Oumouloud, A., Arnedo-Andres, M.S., Gonzalez-Torres, R., Alvarez, J.M., 2008. Development of molecular markers linked to the *Fom-1* locus for resistance to *Fusarium* race 2 in melon. *Euphytica*, 164,347–356.
- Oumouloud, A., Arnedo-Andres, M.S., Gonzalez-Torres, R., Alvarez, J.M., 2010. Inheritance of resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* races 0 and 2 in melon accession Tortuga. *Euphytica*, 176, 183–189.
- Oussou, G.F., Sikirou, R., Afoha, S.A., Dossoumou, M.E., Boukari, S.A., Komlan, F. A., and Zocli, B., 2020. Resistance Assessment Of Tomato (*Solanum*

- Lycopersicum* L.) and Gboma (*Solanum Macrocarpon* L.) Cultivars Against Bacterial Wilt Caused By *Ralstonia Solanacearum* In Benin. Pakistan Journal Of Phytopathology, 32 (2), 241-249.
- Paily, P.V., 1964. *Solanum torvum* üzerine aşılama ile domates ve brinjalın bakteriyel solgunluklarının (*Pseudomonas solanacearum*) kontrolü. Bilim Tarikatı, 30, 295 – 296.
- Patel, D.A., Shukla, P.T. and Jadeja, G.C., 2001. Morphological studies on interspecific hybrids between *Solanum indicum* L. and *Solanum melongena* L. Indian Journal of Genetics and Plant Breeding, 61 (2), 180-182.
- Pearce, K.G., 1975. *Solanum melongena* L. and related species. University of Birmingham.
- Pegg, G.F. and B.L. Brady. 2002. *Verticillium* wilts. CABI Publishing, New York.
- Perchepped, L., Dogimont, C., Pitrat, M., 2005. Strain specific and QTL involved in the control of partial resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis* race 1,2 in a recombinant inbred line population of melon. Theor Appl Genet, 111, 65–74
- Perpétuo, L.S., da Cunha, M.J., Batista, M.T. and Conceição, I.L., 2021. *Solanum linnaeanum* and *Solanum sisymbriifolium* as a sustainable strategy for the management of *Meloidogyne chitwoodi*. Scientific reports, 11 (1), 1-8.
- Plazas, M., Vilanova, S., Gramazio, P., Rodríguez-Burruezo, A., Fita, A., Herraiz, F.J., 2016. Interspecific hybridization between eggplant and wild relatives from different gene-pools. J. Am. Soc. Hortic. Sci., 141, 34-44.
- Plazas, M., Gramazio, P., Vilanova, S., Kouassi, A. B., Fonseca, R.M., Rakha, M. and Prohens, J., 2020. Introgression breeding from crop wild relatives in eggplant landraces for adaptation to climate change. Crop wild relative, 32.
- Prohens, J., Whitaker, B.D., Plazas, M., Vilanova, S., Hurtado, M., Blasco, M. and Stommel, J.R., 2013. Genetic diversity in morphological characters and phenolic acids content resulting from an interspecific cross between eggplant, *Solanum melongena*, and its wild ancestor (*S. incanum*). Annals of Applied Biology, 162 (2), 242-257.
- PROTA<https://prota4u.org/database/protav8.asp?g=psk&p=Solanum+linnaeanum+Hesper+&+P.M.L.Jaeger>
- Qinghai, G., Kun, X., and Yan, W., 2005. The Response of Eggplant Stock Seedlings under Low Temperature Stress [J]. China Vegetables, 9, 5.
- Rahman, M.A., Rashid, M.A., Salam, M.A., Masud, M.A.T., Masum, A.S.M.H., Hossain, M.M., 2002. Performance of Some Grafted Eggplant Genotypes on Wild *Solanum* Root Stocks Against Root-Knot Nematode. Journal of Biological Sciences 2 (7), 446-448.
- Rajasekaran, S., 1970a. Sterility in an inter-varietal hybrid *Solanum melongena* L. × *S. melongena* var. ‘bulsarensis Argikar’. Madras Agric. J., 57, 194–196.
- Rajasekaran, S., 1970b. Ovule sterility of the F1 hybrid *Solanum melongena* var *bulsarensis* Argikar. Jpn. J. Genet, 45, 163–166
- Rakha, M., Prohens, J., Taher, D., Wu, T.H. and Solberg, S.Ø., 2021. Eggplant (*Solanum melongena*, *S. aethiopicum* and *S. macrocarpon*) breeding. In *Advances in Plant Breeding Strategies: Vegetable Crops* , 163-203., Springer, Cham.
- Ranil, R.H.G., Prohens, J., Aubriot, X., Niran, H.M.L., Plazas, M., Fonseca, R.M. and Knapp, S., 2017. *Solanum insanum* L. (subgenus *Leptostemonum* Bitter, Solanaceae), the neglected wild progenitor of eggplant (*S. melongena* L.): a

- review of taxonomy, characteristics and uses aimed at its enhancement for improved eggplant breeding. *Genetic resources and crop evolution*, 64 (7), 1707-1722.
- Rao, B.L., 1956. Cytomorphological studies on certain interspecific hybrid of non-tuberous *Solanum* species. M.Sc. Dissertation, University of Madras, India
- Rattan, P., Kumar, S., Salgotra, R.K., Samnotra, R.K. and Sharma, F., 2015. Development of interspecific F₁ hybrids (*Solanum melongena* × *Solanum khasianum*) in eggplant through embryo rescue technique. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 120 (1), 379-386.
- Reed, S., 2004. Embryo rescue. In Trigiano RN, Gray DJ (eds). *Plant development and biotechnology*, CRC Press, Boca Raton, FL, 235-23.
- Rizza, F., Mennela, G., Collonier, C., Sihachakr, D., Kashyap, V., Rajam, M.V., Prester, M., Rotino, L.G., 2002. Androgenic Dihaploids From Somatic Hybrids Between *Solanum melongena* and *Solanum aethiopicum* group gilo as a Source of Resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae*. *Genetic Transformation and Hybridization. Plant Cell Repots*, 20, 1022-1032.
- Rivard, C.L. and Louws, F.J., 2008. Grafting to manage soilborne diseases in heirloom tomato production. *HortScience*, 43 (7), 2104-2111.
- Robinson, R.W., Shail, J.W., and Yanxin Gao, 2001. Interspecific hybridization of eggplant for *Verticillium* wilt resistance and other useful traits. 279-291. In: R.G. van den berg, G.W.M. Barendse, G.M. van der Weerden and C. Mariani (eds.), *Solanaceae V, Advances in Taxonomy and Utilization*. Pub. Nijmegen University Press
- Rotino, G.L., Mennella, G., Fusari, F., Vitelli, G., Tacconi, M.G., D'alessandro, A., Acciarri, N. 2001. Towards Introgression of Resistance to *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae* from *Solanum integrifolium* into Eggplant. XIth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum and Eggplant, Antalya, Turkey, 303-307.
- Rotino, G.L., Sala, T., Toppino L. 2014. Eggplant. In: Pratap A., Kumar, J. (Eds). *Alien gene transfer in crop plants*. Springer, New York, U.S.A., 381-409.
- Rowe, R.C., 1980. Comparative Pathogenicity and Host Ranges of *Fusarium oxysporum* Isolates Causing Crown and Root Rot of Greenhouse and Field-Grown Tomatoes in North America and Japan. *Phytopathology*, 70, 1143-1148.
- Sabatino, L., G. Iapichino, A. Maggio, E. D'Anna, M. Bruno, and F. D'Anna. 2016. Grafting affects yield and phenolic profile of *Solanum melongena* L. landraces. *J. Integr. Agr.*, 15, 1017-1024.
- Sabatino, L., Iapichino, G., Rotino, G. L., Palazzolo, E., Mennella, G. and 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 'Scarlatti'. *Agronomy*, 9 (5), 223.
- Sabatino, L., Palazzolo, E. And D'Anna, F., 2013. Grafting suitability of Sicilian eggplant ecotypes onto *Solanum torvum*: Fruit composition, production and phenology. *J. Food Agric. Environ*, 11 (3-4), 1195-1200.
- Sahebani, N., Hadavi, N., 2008. Biological control of the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* by *Trichoderma harzianum*. *Soil Biology and Biochemistry*, 40 (8), 2016-2020.

- Sakai, K., 1984. New Summer Crop Cultivars (Ii)- New Cultivars Registered by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries in Eggplant. Japanese Journal of Breeding, 34 (1), 122- 123.
- Sakata, Y. and Lester, R. N., 1994. Chloroplast DNA diversity in eggplant (*Solanum melongena*) and its related species *S. incanum* and *S. marginatum*. Euphytica, 80, 1-4.
- Sakata, Y. and Lester, R.N., 1997. Chloroplast DNA diversity in brinjal eggplant (*Solanum melongena* L.) and related species. Euphytica, 97, 295-301.
- Samuels, J., 2012. *Solanum incanum* s.l. (Solanaceae): taxonomic relationships between *S. incanum*, *S. campylacanthum*, *S. panduriforme* and *S. lichtensteinii*. Kew Bull 67, 1–11.
- San José, R., Plazas, M., Sánchez-Mata, M. C., Cámara, M., and Prohens, J., 2016. Diversity in composition of scarlet (*S. aethiopicum*) and gboma (*S. macrocarpon*) eggplants and of interspecific hybrids between *S. aethiopicum* and common eggplant (*S. melongena*). Journal of food composition and analysis, 45, 130-140.
- Sarfatti, M, Katan, J., Fluhr, R., Zamir, D., 1989. An RFLP marker in tomato linked to the *Fusarium oxysporum* resistance gene I2. Theor Appl Genet 78, 755–759.
- Sarfatti, M., Abu-Abied, M., Katan, J., & Zamir, D., 1991. RFLP mapping of I1, a new locus in tomato conferring resistance against *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* race 1. Theoretical and Applied Genetics, 82, 22-26.
- Savarino, F., 2017. Sviluppo di popolazioni biparentali e multiparentali in melanzana e prove di resistenza alla siccità (Doctoral dissertation, Università degli studi della Tuscia).
- Schippers, R.R., 2000. African Indigenous Vegetables: An Overview of the Cultivated Species. Natural Resources Institute (Great Britain), Chatham, UK., ISBN-13: 9780859545150, 214.
- Schwarz, D., Roupshael, Y., Colla, G., and Venema, J.H., 2010. Grafting as a tool to improve tolerance of vegetables to abiotic stresses: thermal stress, water stress and organic pollutants. Scientia Horticulturae, 127 (2), 162-171. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2010.09.016>
- Segal, G., Sarfatti M, Schaffer MA, Ori N, Zamir D, Fluhr, R., 1992. Correlation of genetic and physical structure in the region surrounding the I2 *Fusarium oxysporum* resistance locus in tomato. Mol Gen Genet 231, 179–185.
- Sekara, A., Cebula, S. and Kunicki, E., 2007. Cultivated eggplants—origin, breeding objectives and genetic resources, a review. Folia Horticulturae, 19 (1), 97-114.
- Sihachakr, D., Haicour, R., Chaput, M.H., Barrientos, E., Ducreux, G., Rossignol, L., 1989. Somatic hybrid plants produced by electrofusion between *Solanum melongena* L. and *Solanum torvum* Sw. Theoretical and Applied Genetics 77, 1-6.
- Simons, G., Groenendijk, J., Wijbrandi, J., Reijans, M., Groenen, J., Diergaarde, P., Van der Lee T, Bleeker, M., Onstenk, J., de Both M, Haring, M., Mes J, Cornelissen B, Zabeau M, Vos P, 1998. Dissection of the *Fusarium* I2 gene cluster in tomato reveals six homologs and one active gene copy. Plant Cell, 10, 1055–1068.
- Sohrab SS, Bhattacharya PS, Rana D, Kamal MA, Pande MK. 2014. Development of interspecific *Solanum lycopersicum* and screening for Tospovirus resistance. Saudi J. Biol. Sci., 22, 730-738.

- Somawathi, K. M., Rizliya, V., Wijesinghe, D. G. N. G., Madhujith, W.M.T., 2014. Antioxidant activity and total phenolic content of different skin coloured brinjal (*Solanum melongena*).
- Srivastava, M., Sharma, S., Misra, P., 2016. Elicitation based enhancement of secondary metabolites in *Rauwolfia serpentina* and *Solanum khasianum* hairy root cultures. *Pharmacogn Mag Suppl.*, 3, 315–320.
- Stommel, J. R. and Whitaker, B.D., 2003. Phenolic acid content and composition of eggplant fruit in a germplasm core subset. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 128 (5), 704-710.
- Stravato, M.V., Cappelli, C., Polverari, A., 1993. *Fusarium oxysporum* f. sp. *melongenae* Agent of Wilting of Aubergine. *Informatore Fitopatologico*, 43 (10), 51-54.
- Stravato, V.M. And Capelli, C., 2000. Genetic Diversity in *Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*. *Diseases of Cucurbitaceous and Solanaceous Vegetable Crops the Mediterranean Region. OEPP/EPPO Bulletin*, 30 (2), 247-249.
- Sudheesh, S., Sandhya, C., Koshy, A. S., Vijayalakshmi, N. R., 1999. Antioxidant activity of flavonoids from *Solanum melongena*. *Phytotherapy Research*, 13, 393–396.
- Sunseri, F., Sciancalepore, A., Martelli, G., Acciarri, N., Rotino, G.L., Valentino, D., Tamietti, G., 2003. Development of RAPDAFLP map of eggplant and improvement of tolerance to *Verticillium* wilt. *Acta Hort (ISHS)* 625:107–115.
- Swarup, V., 1995. Genetics Resources and Breeding of Aubergine (*Solanum melongena* L.), *Acta Horticulturae*, 412, 71-79.
- Syfert, M.M., Castañeda-Álvarez, N.P., Khoury, C.K., Särkinen, T., Sosa, C.C., Achicanoy, H.A., Bernau, V., Prohens, J., Daunay, M.C., Knapp, S., 2016. Crop wild relatives of the brinjal eggplant (*Solanum melongena*): Poorly represented in genebanks and many species at risk of extinction. *Am. J. Bot.*, 103, 635–651.
- Taher, D., Ramasamy, S., Prohens, J., Rakha, M., 2020. Screening cultivated eggplant and wild relatives for resistance to sweetpotato whitefly (*Bemisia tabaci*) and to two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*). *Euphytica*, 216, 1-13.
- Talhouni, M., 2016. Patlıcanda tuzluluk stresine dayanımın artırılmasında anaçların ve yerel gen kaynaklarının etkinliği üzerinde araştırmalar.
- Tezuka, T., Waki, K., Kuzuya, M., Ishikawa, T., Takatsu, Y., Miyagi, M., 2011. Development of new DNA markers linked to the *Fusarium* wilt resistance locus Fom-1 in melon. *Plant Breed.*, 130, 261–267.
- Topçu, V., Boyacı, F., Aktaş, H., 2016. Kendileme yoluyla saflaştırılmış bazı patlıcan hatlarının morfolojik ve moleküler karakterizasyonu. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 43-53.
- Ullah, Z., Anwar, S. A., Javed, N., Khan, S. A., & Shahid, M., 2011. Response of six eggplant cultivars to *Meloidogyne Incognita*. *Pak. J. Phytopathol*, 23 (2), 152-155.
- Urrutia, Herrada, M.T., Gomez Garcia, V.M., Tello Marquina, J., 2004. *Fusarium* Wilt on Eggplant in Almeria (Spain). *Boletín De Sanidad Vegetal, Plagas* 30 (1), 85-92.
- Uslu Kıran, S., Ellialtıoğlu, Ş., Dolar, F. S., Üstün, A. S., Mehmetoğlu, Ü., Bayraktar, H., 2007. Patlıcanda *Verticillium* solgunluğuna dayanıklılık ile kallus kültüründe

- solavetivon birikimi arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12 (1), 45-53.
- 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.
- Verba, V.M., Mamedov, M.I., Pyshnaya, O.N., Suprunova, T.N., & Shmykova, N.A., 2010. Isolation of eggplant interspecific hybrids by the method of embryo culture. Сельскохозяйственная биология, 5, 66-71.
- Vilanova, S., Blasco, M., Hurtado, M., Muñoz-Falco'n, J.E., Prohens J., Nuez, F., 2010. Development of a linkage map of eggplant based on a *S. incanum* x *S. melongena* backcross generation. Proceedings of the XIVth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum & Eggplant. 30 August - 1 September 2010, Valencia – Spain, 435–439.
- Villanueva, G., Vilanova, S., Plazas, M., Prohens, J. And Gramazio, P., 2023. Transcriptome profiles of eggplant (*Solanum melongena*) and its wild relative *S. dasycarpum* under different levels of osmotic stress provide insights into response mechanisms to drought. Current Plant Biology, 33, 100-276
- Vorontsova, M.S., Stern, S., Bohs, L., Knapp, S., 2013. African spiny Solanum (subgenus Leptostemonum, Solanaceae): a thorny phylogenetic tangle. Bot J Linn Soc, 173, 176–193
- Wang, Y.H., Thomas, C.E., Dean, R.A., 2000. Genetic mapping of a *Fusarium* wilt resistance gene (Fom-2) in melon (*Cucumis melo* L.). Mol Breed, 6, 379–389.
- Wang, S., Cheng, J., Zhao, J., and Yang, R., 2006. Effect of rootstocks on the tolerance to high temperature of eggplants under solar greenhouse during summer season. In XXVII International Horticultural Congress-IHC2006: International Symposium on Advances in Environmental Control, Automation 761, 357-360.
- Wanjari, K.B., 1976. Cytogenetic studies on F1 hybrids between *Solanum melongena* L. and *Solanum macrocarpon* L. Hort. Res. 15, 77–82.
- Weese, T.L. and Bohs, L., 2010. Eggplant origins: out of Africa, into the Orient. Taxon 59, 49-56. (B.C. Kang, C. Kole, Editors). In: Genetic, genomic and breeding of peppers and eggplants. CRC Press, 116-143, Clemson, USA.
- Wei, G.P., Zhu, Y.L., Liu, Z.L., Yang, L.F. and Zhang, G.W. 2007. Growth and ionic distribution of grafted eggplant seedlings with NaCl stress. Acta Bot. BorealOccident. Sin. 27, 1172-1178.
- Wicker, T., Sabot, F., Hua-Van, A., Bennetzen, J.L., Capy, P., Chalhoub, B., Flavell, A., Leroy, P., Morqante, M., Panaud, O., Paux, E., SanMiguel, P., Schulman, A.H., 2007. A unified classification system for eukaryotic transposable elements. Nature Reviews Genetics, 8(12), 973-982.
- Wu, L., Du, G., Bao, R., Li, Z., Liu, F., Gong, Y., 2019. De novo assembly and discovery of genes involved in the response of *Solanum sisymbriifolium* to *Verticillium dahlia*. Physiol. Mol. Biol. Plant. 25, 1009–1027
- Wu, L., Gui, M., Liu, J., Cheng, J., Li, Z., Bao, R. and Du, G., 2023. Comparative Proteomic Analysis of Roots from a Wild Eggplant Species *Solanum sisymbriifolium* in Defense Response to *Verticillium dahliae* Inoculation. Genes, 14 (6), 1247.
- Xu, X.M., Xu, K., Yu, Q. and Zhang, X.Y., 2008. Screening and evaluation of eggplant rootstock for resistance to *M. incognita*. Acta Hort.Sin., 10, 013.

- Yamakawa, K., Mochizuki, H., 1979. Nature and Inheritance of *Fusarium* wilt resistance in eggplant cultivars and related wild *Solanum* species, Bull. Vegetable and Ornamental Crops, Station A, No.6:19-27
- Yarşı, G., Rad, S., 2004. Cam serada aşılı fide kullanımının Faselis F₁ patlıcan çeşidinde verim, meyve kalitesi ve bitki büyümesine etkisi. Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi, 3, 16-22.
- Yücel, S., 1994. Survey studies of fungal diseases of protected vegetable areas in Mediterranean region. Bitki Koruma Bùlteni, 34 (1/2), 23-34.
- Zhou, B., Chen, Z., Du, L., Ye, X., & Li, N., 2012. Correlation between resistance of eggplant and defense-related enzymes and biochemical substances of leaves. African Journal of Biotechnology, 11 (74), 13896-13902.
- Zhou, X., Bao, S., Liu, J. and Zhuang, Y., 2016. De novo sequencing and analysis of the transcriptome of the wild eggplant species *Solanum aculeatissimum* in response to *Verticillium dahliae*. Plant Molecular Biology Reporter, 34, 1193-1203.
- Zhou, X., Bao, S., Liu, J., Yang, Y., & Zhuang, Y., 2018. Production and characterization of an amphidiploid derived from interspecific hybridization between *Solanum melongena* L. and *Solanum aculeatissimum* Jacq. Scientia Horticulturae, 230, 102-106.
- Zink, F.W., Gubler, W.D., 1985. Inheritance of resistance in muskmelon to *Fusarium* wilt. J Am Soc Hortic Sci, 110 (5), 600-604.