

**Farklı İnterspesifik 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
Mezelenebilirlirliğinin Araştırılması**

Program Kodu: 1002

Proje No: 118O009

**Proje Yürütücüsü:
Prof. Dr. Sebahattin ÇÜRÜK**

Bursiyer:

Merve Betül BAYIROğLU

Temmuz 2019

HATAY

ÖNSÖZ

Beş yıllık (2013-2017) ortalamaya göre Türkiye 840 bin tonluk üretimiyle, Dünya'da Çin, Hindistan ve Mısır'dan sonra en çok patlıcan üreten ülkedir. Dolayısıyla, patlıcan Ülkemizde önemli olan *Solanaceae* familyası sebzelerinden birisidir. Kültür patlıcanı özellikle bakteriyel, *Fusarium* ve *Verticillium* solgunlukları, nematod ve bazı böcekler olmak üzere birçok hastalık ve zararlıya karşı duyarlıdır. Bu hastalık etmenlerinden dolayı bazı dönemlerde verim kaybı %78'e kadar ulaşabilmektedir. Yabani patlıcanın ise *Verticillium* ve bazı bakteriyel solgunluklara, kök-ur nematodu ve bazı mikoplazmalara karşı dayanıklı olduğu belirtilmektedir. Yabani patlıcanda bulunan bu özelliklerin kültür patlıcanına aktarılması amacıyla yapılan çeşitli melezleme çalışmaları sonunda, bu iki tür arasında melezleme engelinin bulunduğu bildirilmiştir. Söz konusu melezleme engelinin aşılması durumunda, ülkemiz açısından önemli bir tür olan patlıcanda verim kaybına neden olan birçok hastalık etmenine karşı dayanıklı çeşit ıslahının yolu açılabilecektir. Burada sunulan projenin amacı, *Solanum torvum*'daki hastalık ve zararlılara dayanım özelliklerinin kültür patlıcanına aktarılabilmesini sağlayabilecek köprü bir tür belirlemek üzere; *S. melongena* (Faselis F1) x *S. incanum*, Faselis F1 x *S. macrocarpon*, Faselis F1 x *S. aethiopicum* melez hibritlerinin ve *S. incanum*, *S. linnaeanum*, *S. macrocarpon*, *S. aethiopicum* türlerinin *S. torvum* ile melezlenebilirliğinin araştırılmasıdır.

Bu amaçla proje hazırlanmış, TÜBİTAK-TOVAG'a sunulmuş ve desteklenmesi uygun görüldükten sonra, 2018-2019 yıllarında 1 yıl süreyle, Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü yürütücülüğünde uygulanmıştır. Araştırmanın yürütülmesinde maddi destek sağlayan TÜBİTAK'a, 2019 Bahar döneminde melezlemelerin tekrar yapılmasında katkı sağlayan HMKÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nden Ar. Gör. İlknur KÜLAHLIOĞLU ÇEĞİL'e, çiçek tozu canlılık ve çimlenme görüntülerinin çekilmesinde mikroskop ünitesinin kullanılmasına olanak tanıyan Bitki Koruma Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Nihat DEMİREL'e ve çalışmanın herhangi bir aşamasında emeği geçenlere teşekkür ederim.

Temmuz, 2019

Prof. Dr. Sebahattin ÇÜRÜK

Proje Yürütücüsü

Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından TOVAG 118O009 no'lu proje olarak desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
TABLO LİSTESİ	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	5
3.1 Bitkisel Materyal	5
3.2 Bitkilerin Yetiştirilmesi ve SSR Melez Analizi	5
3.3 Çiçek Tozu Testleri, Melezlemeler Ve İncelenen Özellikler	8
3.4 İstatistiksel Değerlendirmeler	11
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	11
4.1 Faselis F1 İle <i>S. incanum</i> , <i>S. macrocarpon</i> , <i>S. aethiopicum</i> Ve <i>S. linnaeanum</i> Türlerinin Melezlenmesi.....	11
4.2 Faselis F1 x <i>S. incanum</i> , Faselis F1 x <i>S. aethiopicum</i> , Faselis F1 x <i>S. macrocarpon</i> Türler Arası Melez Bitkilerin Gerçek Melez Durumlarının SSR Primerleri İle Belirlenmesi.	12
4.3 Ebeveyn Türler Ve Gerçek Melez Olduğu Belirlenen Türler Arası Melez Bitkilerin Çiçek Tozu Canlılık Ve Çimlenme Durumları	16
4.4 Güz Döneminde (2018) Yapılan Melezlemelerde Meyve Tutumu, Tohum Özellikleri ve SSR Melez Analizi	21
4.5 Bahar Döneminde (2019) Yapılan Melezlemelerde Meyve Tutumu İle Meyve ve Tohum Oluşumu.....	28
5. SONUÇ	31
KAYNAKLAR.....	32

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Prohens vd. (2012) tarafından patlıcanda polimorfik bant oluşturdıkları belirlenen SSR primer çiftlerinin SSR lokusu, DNA dizileri, beklenen ürün uzunlukları, bağlantı grupları ve bağlanma sıcaklık değerleri	6
Tablo 2. Araştırma süresince serada kaydedilen ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri	8
Tablo 3. Proje kapsamında yapılan türler arası melezlemelerde meyve ve tohum oluşumu	12
Tablo 4. Melezlemede kullanılan tür ve türler arası melezlerin çiçektozu canlılık ve çimlenme oranları	17
Tablo 5. Güz döneminde (2018) yapılan farklı melez kombinasyonlarında melezlenen çiçek sayısı ile tutan ve oluşan meyve gözlem sonuçları	22
Tablo 6. Farklı türler arası melez kombinasyonlarında oluşan meyve özellikleri	23
Tablo 7. Farklı türler arası melez kombinasyonlarında oluşan tohum özellikleri	24
Tablo 8. Bahar döneminde (2019) yapılan farklı melez kombinasyonlarında melezlenen çiçek sayısı ile tutan ve oluşan meyve gözlem sonuçları	28
Tablo 9. Bahar döneminde (2019) yapılan farklı melez kombinasyonlarında oluşan meyve özellikleri	31

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Serada kurulan denemede yetiştirilen bitkilerin genel görünüşü	7
Şekil 2. Yapılan melezlemelerden önce ve sonra kapatılmış çiçeklerin genel görüntüsü	9
Şekil 3. Farklı melezleme kombinasyonlarında oluşan meyveler. A: <i>S. aethiopicum</i> x <i>S. torvum</i> , B: (Faselis F1 x <i>S. aethiopicum</i>) x <i>S. torvum</i> , C: <i>S. macrocarpon</i> x <i>S. torvum</i> , D: (Faselis F1 x <i>S. macrocarpon</i>) x <i>S. torvum</i> , E: (Faselis F1 x <i>S. incanum</i>) x <i>S. torvum</i> , F: <i>S. linneannum</i> x <i>S. torvum</i>	10
Şekil 4. İzole edilen DNA'nın jel görüntüsü. L.D.: Lamda DNA, 242-253: bitki DNA'ları	12
Şekil 5. Melezlemelerde kullanılan türlerinin 3-4, 5-6, 7-8, 9-10 ve 11-12 SSR primer çifti ile yapılan PCR sonucu çoğaltılan DNA bantlarının jel görüntüsü. Üst kısımda; ilk 1-5 ve 10 nolu ebeveynlerde 3-4 primer çifti, sonraki 1-5 ve 10 nolu ebeveynlerde 5-6 primer çifti, sondaki 1-5 ve 10 nolu ebeveynlerde 7-8 primer çifti, alt kısımda; ilk 1-5 ve 10 nolu ebeveynlerde 9-10 primer çifti, sonraki 1-5 ve 10 nolu ebeveynlerde 11-12 primer çifti ile çoğaltılan DNA'dan oluşan bantlar, L: 100 bp ladder, 1: Faselis F1, 2: <i>S. torvum</i> , 3: <i>S. aethiopicum</i> , 4: <i>S. incanum</i> , 5: <i>S. macrocarpon</i> , 10: <i>S. linneannum</i> bitki DNA'ları	13
Şekil 6. Melezlemelerde kullanılan türlerinin 9-10 ve 13-14 markır çifti ile yapılan PCR sonucu çoğaltılan DNA bantlarının jel görüntüsü. İlk 1-5 ve 10 nolu ebeveynlerde 9-10 primer çifti, sonraki 1-5 ve 10 nolu ebeveynlerde ise 13-14 primer çifti ile çoğaltılan DNA'dan oluşan bantlar, L: 100 bp ladder, 1: Faselis F1, 2: <i>S. torvum</i> , 3: <i>S. aethiopicum</i> , 4: <i>S. incanum</i> , 5: <i>S. macrocarpon</i> , 10: <i>S. linneannum</i> bitki DNA'ları	14
Şekil 7. Faselis F1 x <i>S. incanum</i> melezlerinin 5-6 SSR primer çifti ile gerçek melez olduklarını gösteren jel görüntüsü. L: 100 bp ladder, 1: Faselis F1, 4: <i>S. incanum</i> , 5: <i>S. macrocarpon</i> (kontrol), 26-31 ve 38-40: Faselis F1 x <i>S. incanum</i> melez bitki DNA'ları	15
Şekil 8. Faselis F1 x <i>S. aethiopicum</i> melezlerinin 11-12 (A) ve 13-14 (B) SSR primer çifti ile gerçek melez olduklarını gösteren jel görüntüsü. L: 100 bp ladder, 1: Faselis F1, 2: <i>S. torvum</i> (kontrol), 3: <i>S. aethiopicum</i> , 17-19, 23-25 ve 41-43: Faselis F1 x <i>S. aethiopicum</i> melez bitki DNA'ları	15
Şekil 9. Faselis F1 x <i>S. macrocarpon</i> melezlerinin 11-12 (A) ve 7-8 (B) SSR primer çifti ile gerçek melez olduklarını gösteren jel görüntüsü. L: 100 bp ladder, 1: Faselis F1, 5: <i>S. macrocarpon</i> , 20-22 ve 32-37: Faselis F1 x <i>S. macrocarpon</i> melez bitki DNA'ları	16
Şekil 10. Faselis F1 (A), <i>S. incanum</i> (B), Faselis F1 x <i>S. incanum</i> (C), <i>S. macrocarpon</i> (D), Faselis F1 x <i>S. macrocarpon</i> (E), <i>S. linneannum</i> (F) tür ve türler arası melez genotiplerinde boyanan ve boyanmayan çiçek tozları (Bar çizgisi: 100 µm)	18
Şekil 11. <i>S. aethiopicum</i> (A), Faselis F1 x <i>S. aethiopicum</i> (B), <i>S. torvum</i> (C) tür ve türler arası melez genotiplerinde boyanan ve boyanmayan çiçek tozları (Bar çizgisi: 100 µm)	19
Şekil 12. Faselis F1 (A), <i>S. incanum</i> (B), Faselis F1 x <i>S. incanum</i> (C), <i>S. macrocarpon</i> (D), Faselis F1 x <i>S. macrocarpon</i> (E), <i>S. linneannum</i> (F) tür ve türler arası melez genotiplerinde çimlenen ve çimlenmeyen çiçek tozları (Bar çizgisi: 100 µm)	20
Şekil 13. <i>S. aethiopicum</i> (A), Faselis F1 x <i>S. aethiopicum</i> (B), <i>S. torvum</i> (C) tür ve türler arası melez genotiplerinde boyanan ve boyanmayan çiçek tozları (Bar çizgisi: 100 µm)	21
Şekil 14. <i>S. macrocarpon</i> x <i>S. torvum</i> melezlerinin 5-6 SSR primer çifti ile çoğaltılan DNA'sının jel görüntüsü. L: 100 bp ladder, 2: <i>S. torvum</i> , 5: <i>S. macrocarpon</i> , 241 ve 289-303: <i>S. macrocarpon</i> x <i>S. torvum</i> melez bitki DNA'ları, MM: Master mix	25
Şekil 15. <i>S. aethiopicum</i> x <i>S. torvum</i> melezlerinin 13-14 SSR primer çifti ile çoğaltılan DNA'sının jel görüntüsü. L: 100 bp ladder, 2: <i>S. torvum</i> , 3: <i>S. aethiopicum</i> , 5: <i>S. macrocarpon</i> (kontrol), 202-212 ve 226-240: <i>S. aethiopicum</i> x <i>S. torvum</i> melez bitki DNA'ları	26
Şekil 16. Faselis F1 x <i>S. torvum</i> melezinin 7-8 SSR primer çifti ile çoğaltılan DNA'sının jel görüntüsü. L: 100 bp ladder, 1: Faselis F1, 2: <i>S. torvum</i> , 262: Faselis F1 x <i>S. torvum</i> melezi (Aynı örnek üç deha yapılmıştır; E: Birinci tekrar, Y: İkinci tekrar, B: Üçüncü tekrar)	27

Şekil 17. Güz ve Bahar dönemlerinde yapılan türler arası melez kombinasyonlarında oluşan meyve görüntüleri. A: *S. aethiopicum* x *S. torvum*, B: (Faselis F1 x *S. aethiopicum*) x *S. torvum*, C: *S. macrocarpon* x *S. torvum*, D: (Faselis F1 x *S. macrocarpon*) x *S. torvum*, E: (Faselis F1 x *S. incanum*) x *S. torvum*.....30

ÖZET

Ticari patlıcan F1 hibrit çeşitlerinde, genetik temelin dar olduğu göz önüne alındığında, kültür patlıcanında hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığın geliştirilmesinde söz konusu özellikler bakımından dayanıklı olan yabani patlıcan türlerinin ıslahta kullanılması gerektiği belirtilebilir. *S. torvum* çok sayıda hastalık ve zararlıya dayanıklı olmakla birlikte, kültür patlıcanı ile melezlendiğinde kısır bitki elde edildiğinden, belirtilen dayanım özelliklerinden yararlanılamamaktadır. *S. melongena* ile çaprazlanabilen *S. incanum*, *S. linnaeanum*, *S. macrocarpon* ve *S. aethiopicum* türlerinden birisi *S. torvum*'la melezlenebilirse, söz konusu tür *S. melongena* x *S. torvum* melezlenmesinde köprü tür olarak kullanılabilir ve belirtilen dayanım özellikleri kültür patlıcanına aktırılabilir. Projede, *S. melongena* ile *S. torvum* arasında melezlemeyi sağlayabilecek bir köprü türün belirlenmesi amacıyla; Faselis F1 x *S. incanum*, Faselis F1 x *S. aethiopicum*, Faselis F1 x *S. macrocarpon* interspesifik hibritlerinin ve *S. incanum*, *S. linnaeanum*, *S. macrocarpon*, *S. aethiopicum* türlerinin *S. torvum*'la melezlenebilirliği araştırılmıştır.

Faselis F1 x *S. incanum*, Faselis F1 x *S. aethiopicum* ve Faselis F1 x *S. macrocarpon* melezlemelerinden elde edilen bitkilerin, interspesifik gerçek melez oldukları SSR primerleri ile tespit edilmiştir. Bu bitkilerin çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları, sırasıyla %4.15 ila 65.52 ve %2.82 ila 5.87 arasında değişmiştir.

Ekim-Aralık 2018 döneminde yapılan melezleme kombinasyonlarından *S. macrocarpon* x *S. torvum* ve *S. aethiopicum* x *S. torvum* melezlemelerinde oluşan tohumlar sırasıyla %65.07 ve %3.82 oranında çimlenmiştir. Ancak, oluşan bitkilerde yapılan SSR analizine göre gerçek melez bitki tespit edilememiştir. Nisan 2019 döneminde yapılan melezlemeler sonucunda ise (Faselis F1 x *S. macrocarpon*) x *S. torvum* ve (Faselis F1 x *S. aethiopicum*) x *S. torvum* türler arası melezlerinden çok az tohum elde edilmiştir. *S. macrocarpon* x *S. torvum* ve *S. aethiopicum* x *S. torvum* melezlemelerinden ise çok sayıda tohum elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Patlıcan, Türler arası melezleme, SSR, Köprü tür, Çiçek tozu verimliliği

ABSTRACT

Given the narrow genetic base of eggplant F1 hybrid cultivars, it can be stated that in order to develop resistance to diseases and pests, it is necessary to use wild eggplant species which are resistant to such characteristics in breeding program. Though *S. torvum* is resistant to many diseases and pests, since infertile plants are obtained from *S. melongena* x *S. torvum* hybridization, desirable resistance properties of *S. torvum* can not be utilized. If one of *S. incanum*, *S. linnaeanum*, *S. macrocarpon* and *S. aethiopicum* that is capable of crossing with *S. melongena* could be crossed with *S. torvum*, the crossable one may be used as a bridge species for *S. melongena* x *S. torvum* hybridization. Thus, *S. torvum* characteristics can be transferred to eggplant. For this purpose, crossability of *S. torvum* with Faselis F1 x *S. incanum*, Faselis F1 x *S. aethiopicum*, Faselis F1 x *S. macrocarpon*, *S. incanum*, *S. linnaeanum*, *S. macrocarpon* and *S. aethiopicum* were investigated.

It was determined by SSR primers that the plants of Faselis F1 x *S. incanum*, Faselis F1 X *S. aethiopicum* and Faselis F1 x *S. macrocarpon* were true interspecific hybrids. The pollen viability and germination rates of these hybrids, ranged from 4.15 to 65.52% and 2.82 to 5.87%, respectively.

The seeds of *S. macrocarpon* x *S. torvum* and *S. aethiopicum* x *S. torvum* hybridization that performed in 2018, were germinated at the rate of 65.07 and 3.82%, respectively. However, no true hybrid plant could be detected by SSR analysis. In 2019, very few seeds were produced from (Faselis F1 x *S. macrocarpon*) x *S. torvum* and (Faselis F1 x *S. aethiopicum*) x *S. torvum* hybrids. However, a large number of seeds have been obtained from the *S. macrocarpon* x *S. torvum* and *S. aethiopicum* x *S. torvum* hybridization.

Keywords: Eggplant, Interspecific hybridization, SSR, Bridge species, Pollen fertility

1. GİRİŞ

Patlıcan (*Solanum melongena* L.), Dünya'nın tropikal ve ılıman bölgelerinde (Asya ve Afrika gibi) ekonomik açıdan önemli bir sebze türüdür (Kashyap vd., 2003; Singh vd., 2006). Orjin bitkisi *Solanum insanum* L. (Ranil vd., 2016) ve anavatanı Hindistan olan patlıcan, antikçağ (Hindistan) ve ortaçağ (Arap Coğrafyası ve Avrupa) medeniyetlerinde gıda, ilaç ve süs bitkisi gibi farklı kullanım alanları bulunan ve afrodizyak özelliklerinin olduğuna inanılan bir sebzedir. Patlıcanın sağlık açısından değeri, 21. yüzyılın başında fenolik ve alkaloid içeriği bakımında yeniden önem kazanmıştır (Daunay, 2008). Dünya'da 2013-2017 yılları ortalamaları dikkate alındığında, patlıcan üretim sıralaması bakımından Çin (30.81milyon ton), Hindistan (12.92 milyon ton), Mısır (1.26 milyon ton), Türkiye (840 bin ton) ve İran (622 bin ton) gelmektedir (FAO, 2019).

Patlıcanın genom büyüklüğü yaklaşık olarak 956 Mbç ve kromozom sayısı ise $2n=2x=24$ olup diploid bir türdür. *S. melongena*, *Solanaceae* familyası içerisinde *Solanae* oymağının bir üyesidir. Bu oymak aynı zamanda patates (*S. tuberosum*), domates (*S. lycopersicum*) ve biber (*Capsicum sp.*) gibi Yeni Dünya türlerini de içermektedir (Frery ve Doganlar, 2013). *Solanum* cinsi, *Solanaceae* familyası içerisinde yer alan en geniş ve ekonomik açıdan en önemli cinstir. *Solanum* cinsine ait yaklaşık olarak 1400 tür bulunduğu bildirilmektedir (Ranil vd., 2016; Bohs, 2005). Bu cinsteki türlerin çoğunda temel kromozom sayısı $n=x=12$ 'dir (Kashyap vd., 2003, Chiarini vd., 2010, Taher vd., 2017). Patlıcan, *Solanum* cinsinde yer alan *Leptostemonum* Bitter alt cinsinde bulunan "dikenli solanumlar"ın bir türü olarak sınıflandırılmıştır (Frery ve Doganlar, 2013). Bu alt cinsten, yaprak ve gövdelerinde diken bulunan Yeni ve Eski Dünya'nın yaklaşık 350-450 türü bulunduğu bildirilmiştir (Levin vd., 2006). *S. melongena*'yla birlikte genelde "patlıcanlar" olarak anılan *S. macrocarpon* ve *S. aethiopicum* da bu grup içerisinde yer almaktadır. Her iki tür Afrika'da meyve ve yaprakları için yetiştirilmektedir. Yalnızca morfolojik karakterlere ve yetersiz taksonomik örneklemelere dayanan çalışmaların; *S. melongena* kompleksi olarak isimlendirilen gruptaki tür sayısı, filogenetik ilişkiler ve kültüre alma modeli hakkında çelişkili görüşlerin ortaya çıkmasına yol açtığı bildirilmiştir. Bununla birlikte, yapılan moleküler çalışmalara göre Eski Dünya türleri, *Leptostemonum* alt cinsinde bir grup oluşturmaktadır (Levin vd., 2006). *S. melongena* kompleksi, küçük meyveli dikenli bitkilerden iri meyveli dikensiz bitkilere kadar değişen bir dizi morfolojik değişiklikler göstermektedir (Weese ve Bohs, 2010). Ayrıca, daha önce patlıcanın evrimiyle ilişkilendirilmeyen *Solanum linnaeanum*'un *S. incanum*-*S. melongena* kompleksinin (grubunun) bir üyesi ve *S. incanum*'a çok yakın (kardeş) olduğu belirlenmiştir (Weese ve Bohs, 2010; Vorontsova vd., 2013). *S. incanum* türünün yabani ve çalı formları, *S. melongena*'dan farklı bir küme oluşturmuştur. *S. aethiopicum* ve *S. macrocarpon* türleri,

incanum-melongena kompleksinin dışında kalmıştır (Weese ve Bohs, 2010; Frary ve Doganlar, 2013; Vorontsova vd., 2013). *Solanum torvum* ise söz konusu olan bu türlere kıyasla, *S. melongena*'ya daha uzak bir türdür (Vorontsova vd., 2013).

S. melongena birçok hastalık ve zararlıya karşı duyarlı olduğundan (Deng-Wei vd., 2014; Yang vd., 2014), hastalık ve zararlıların bulaştığı alanlarda önemli derecede ürün kaybı söz konusu olmaktadır. İslahçılar, F1 hibrit çeşitlerle önemli düzeyde verim artışı sağlamışlardır. Ancak bunun yanında F1 hibrit çeşitlerinin hasatlara, zararlılara ve kuraklık, tuzluluk gibi stres koşullarına dayanıklı/tolerant hale getirilmesi, meyve kalitesinin geliştirilmesi ıslahçıların en önemli amaçlarını oluşturmaktadır. Ticari patlıcan çeşitlerinde, özellikle F1 hibrit çeşitlerde genetik temelin dar olduğu (Muñoz-Falcón vd., 2009) göz önüne alındığında, dayanıklı/tolerant ve farklı özelliklere sahip yabancı patlıcan türlerinin, kültür patlıcanında hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığın geliştirilmesinde kullanılması gerektiği belirtilebilir.

S. torvum'un *Verticillium* ve bakteriyel solgunluklara, *Meloidogyne* nematodlarına dayanıklı olduğu bildirilmektedir (Çürük vd., 2009; Aribaud vd., 2014; Yang vd., 2014). Ancak bu türün kültür patlıcanı ile melezlenmesi (Bletsos vd., 1998; Kumchai vd., 2013; Plazas vd., 2016) veya somatik hibridizasyonu (Jarl vd., 1999; Collonnier vd., 2003) sonucu genelde kısır veya kendine uyumsuz interspesifik hibrit bitkiler ortaya çıkmaktadır. Bu kısırlığın aşılması için yapılan çalışmalarda ilerleme kaydedilmiş olmakla birlikte verimli interspesifik generasyonlar elde edilememiştir (Çürük, 2012; Çürük vd., 2014). Kültür patlıcanına yakın *S. incanum* ve *S. linnaeanum* ile daha uzak akraba olan *S. macrocarpon* ve *S. aethiopicum* gibi türlerin farklı hastalık ve zararlılara dayanıklı olduğu bilinmektedir (Collonnier vd., 2001). Kültür patlıcanı ile *S. incanum*, *S. linnaeanum* (ana ebeveyn olarak), *S. macrocarpon* ve *S. aethiopicum* türlerinin değişik düzeyde melezlenebileceği bildirilmektedir (Collonnier vd., 2001; Daunay 2008; Liu vd., 2015). Bu bağlamda *S. incanum*, *S. linnaeanum*, *S. macrocarpon* ve *S. aethiopicum* türleri kültür patlıcanı ile *S. torvum* arasında köprü tür görevi görebilir. Kültür patlıcanı ile *S. incanum*, *S. linnaeanum*, *S. macrocarpon* ve *S. aethiopicum* türlerinin melezlenmesi sonucu oluşan türler arası hibritler, *S. torvum* ile melezlenebilirse *S. torvum*'daki çoklu dayanım genlerinin kültür patlıcanına aktarılması için türler arası bir ara hibrit genotipin meydana getirilmesi söz konusu olabilir. Yürüttüğümüz bir ön deneme sonunda kültür patlıcanı ile *S. incanum*, *S. macrocarpon* ve *S. aethiopicum* türleri melezlenerek hibrit genotipler elde edilmiştir. Proje kapsamında elde edilen bu hibritlerin gerçek hibrit olup olmadığı, Prohens vd. (2012) tarafından *S. melongena* ve *S. aethiopicum* Kumba grubunda polimorfik olduğu belirtilen 7 SSR primeri kullanılarak belirlenmiş ve bir köprü tür belirlemek amacıyla *S. melongena* (Faselis F1) x *S. incanum*, Faselis F1 x *S. aethiopicum*, Faselis F1 x *S. macrocarpon* gibi farklı interspesifik hibritlerin *S. torvum*'la

melezlenebilirliği araştırılmıştır. Ayrıca, *S. torvum*'un *S. incanum*, *S. linnaeanum*, *S. macrocarpon* ve *S. aethiopicum* türleriyle melezlenebilirliği de incelenmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Demir vd. (2010), patlıcanda genetik çeşitliliği belirlemek için Nunome vd. (2009) tarafından belirlenen SSR primerleri arasından seçtiği yüksek polimorfizm gösteren 5 SSR primerini kullanmışlardır.

Vilanova vd. (2012) patlıcanda oluşturdukları genomik DNA kütüphanesinden yararlanarak 55 yeni mikrosatellit tanımlamışlardır. Bunlardan 47'sinin *S. melongena*, *S. aethiopicum* ve *S. macrocarpon* türlerinde polimorfik bant verdikleri belirlenmiştir. Daha sonra bu SSR primerlerinden seçilen 12 SSR, Prohens vd. (2012) tarafından *S. melongena* ve *S. aethiopicum* Kumba grubunda polimorfizm açısından test edilmiş olup, polimorfik olarak belirlenen 7 SSR primer çifti söz konusu bu iki tür ve interspesifik hibritlerinin ve geri melezlerinin moleküler karakterizasyonunda kullanılmıştır.

Kumchai vd. (2013), *S. melongena* ve *S. torvum* melezlemesinden elde edilen bireylerin türler arası melez olup olmadıklarını belirlemek için denedikleri 30 RAPD ve 33 ISSR primerlerinden 7 RAPD ve 14 ISSR primeri belirlediklerini bildirmişlerdir.

Sürgün/meyve kurdu (*Leucinodes orbonalis*) ve kırmızı örümcek (*Tetranychus urticae* Koch) gibi zararlılara dayanıklı olan bildirilen *S. macrocarpon* ile kültür patlıcanının melezlenmesi sonucu oluşan kısır interspesifik hibrit bitkiye kolhisin uygulanarak, ışlah çalışmalarında kullanılabilecek verimli amfidiploid bitkiler elde edilmiştir (Khan vd., 2013).

Prohens vd. (2013), kalitenin artırılması amacıyla patlıcanın ışlah çalışmalarında; *S. incanum* (P1), *S. melongena* (P2) ve bunların türler arası mezei (F1), F1'den gelen F2, F1'in P2 ile geri melezlemesi (BC1P2) sonucu elde edilen türler arası melezlerin morfolojik özelliklerini ve fenolik asit içeriğini değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar F2 ve BC1P2 bireylerinin, morfolojik olarak oldukça değişkenlik gösterdiğini ve istenilen özelliklerin kombine edilmesi için birkaç geriye melezlemenin yeterli olacağını bildirmişlerdir. Sonuç olarak, *S. melongena*'daki fonksiyonel kalite özelliklerinin iyileştirilmesi için fenolik asit içeriği yüksek olan allellerin donörü olarak *S. incanum*'un kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Yapılan araştırmalar, *S. torvum*'un birçok hastalık ve zararlıya dayanıklı olmakla bitlikte, melezlemede karşılaşılan türler arası melezleme engelinden dolayı, bu özelliklerin kültür patlıcanına aktarılmasının gerçekeştirilemediğini göstermektedir. Türler arası melezleme engelini aşmanın bir alternatif yöntemi de genetik köprü olarak isimlendirilen ve aralarında

melezleme engeli olan her iki türe filogenetik olarak yakın olan üçüncü bir türün (köprü tür) kullanılmasıdır. Köprü tür, aralarında söz konusu melezleme engeli olan hedef türlerden birisi ile melezlenerek verimli hibritler üretilir ve ardından bu hibritler hedef olan diğer tür ile melezlenir. Tatlı patates (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) ile yabani türlerinin melezlenmesi oldukça zor olduğu bilinmekle birlikte, *I. batatas* (L.) Lam. x *I. hederacea* Jacq., *I. batatas* (L.) Lam. x *I. muricata* (L.) Jacq., ve *I. batatas* (L.) Lam. x *I. lonchophylla* J.M. Black. melezlemeleri yapılarak tatlı patatese yakın interspesifik köprü olarak kullanılabilecek hibritler elde edilmiştir (Cao vd., 2014).

Liu vd. (2015), *Verticillium* solgunluğunun kültür patlıcanı için önemli toprak kökenli hastalıklardan biri olduğunu belirterek, yabani bir tür olan *S. linnaeanum*'dan elde edilen bir genotipin (P1388846 kayıt numaralı) *Verticillium* solgunluğuna dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada, kültür patlıcanı ile bu genotip arasında türler arası melezleme ve daha sonra geriye melezleme yapılarak, *Verticillium*'a dayanıklı genlerin başarılı bir şekilde kültür patlıcanına aktarılabileceği ortaya çıkarılmıştır.

Devi vd. (2015)'nin yapmış oldukları çalışmada, türler arası melezleme yapmak amacıyla 13 kültür patlıcan çeşidi ve 4 yabani patlıcan türü (*S. incanum*, *S. aethiopicum*, *S. integrifolium* ve *S. indicum*) olmak üzere toplamda 17 genotip kullanmışlardır. Meyve başına düşen tohum sayısının DBR-G-190 (kültür patlıcanı) x *S. aethiopicum* melezlemesinde 206 adet, DBSR-52 x *S. incanum*'da 226.6 adet, DBR-G-190 x *S. incanum*'da ise 754 adet olduğu belirlenmiştir. DBR-G-190 x *S. aethiopicum*, Sel-91-2 x *S. aethiopicum*, Pusa Uttam x *S. aethiopicum* melez kombinasyonlarında interspesifik F1 tohumlarının en yüksek çimlenme oranının % 71 olduğu tespit edilmiştir. Denenen yabani patlıcan türleri arasında *S. incanum*, kültür patlıcanı ile en yüksek melezlenebilirliğe sahip olan tür olarak belirlenmiştir.

Manzur vd. (2015) *Capsicum annuum* ile *Capsicum baccatum* arasındaki melezleme engelini aşmak amacıyla köprü tür olarak, *Capsicum chinense* ve *Capsicum frutescens* türlerini kullandıklarını ve [*C. baccatum* (♀) x *C. chinense* (♂)] (♀) x *C. annuum* (♂) kombinasyonunda kullandıkları *C. chinense* köprü türünden en iyi sonucu aldıklarını bildirmektedirler.

Plazas vd. (2016), patlıcan genetik haritasında farklı bağlantı gruplarına dağılmış 12 adet SNP primerini seçtiklerini ve yüksek çözünürlük erime tekniği (high-resolution melting technique) ile farklı türler arası melezlerin ve ebeveynlerinin genotiplenmesinde kullandıklarını bildirmişlerdir.

Maravilla vd. (2017), patlıcanda kuraklığa farklı tepkileri olan ebeveynlerin melezlenmesiyle elde edilen bireylerin hibrit olup olmadıklarını belirlemek amacıyla 65 adet

SSR primerini denediklerini ve bunlardan toplam 10 SSR primerinin polimorfik bant oluşturdıklarını bildirmişlerdir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Bitkisel Materyal

Projede materyal olarak *S. melongena* (Faselis F1), *S. torvum*, *S. incanum*, *S. linnaeanum*, *S. macrocarpon* ve *S. aethiopicum* türleri ile Faselis F1 x *S. incanum*, Faselis F1 x *aethiopicum*, Faselis F1 x *S. macrocarpon* türler arası melez genotileri kullanılmıştır.

3.2 Bitkilerin Yetiştirilmesi ve SSR Melez Analizi

Araştırma, MKÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümüne ait sera ve laboratuvarlarda yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak kullanılan genotiplerin tohumları, öncelikle 30°C'ye ayarlanmış etüvde nemli kaba filtre kâğıdı bulunan Petri kutularında çimlendirilmiştir. Bu koşullarda çimlenmeyen tohumlar *in vitro* ortamda Çürük ve Dayan (2017)'na göre çimlendirilmiş ve dış koşullara kademeli olarak alıştırılmıştır. Çimlenen tohumlar ve *in vitro* koşullardan gelen bitkiler, içinde 2:1 oranında torf:perlit bulunan hücreleri yaklaşık 75-100 ml hacimli viyollere dikilerek fideler elde edilmiştir.

Proje öncesinde ve proje kapsamında yapılan melezlemelerden elde edilen Faselis F1 x *S. incanum*, Faselis F1 x *S. aethiopicum*, Faselis F1 x *S. macrocarpon* türler arası melez tohumlarından gelen bitkilerin gerçek melez olup olmadığı SSR primerleri ile belirlenmiştir. Vilanova vd. (2012) tarafından patlıcanda oluşturulan genomik DNA kütüphanesinden yararlanarak *S. melongena*, *S. aethiopicum* ve *S. macrocarpon* türlerinde polimorfik bant verdikleri belirlenmiş olan 47 SSR primerinden, Prohens vd. (2012)'nin *S. melongena* ve *S. aethiopicum* Kumba grubu ile bu iki türün interspesifik hibritlerinde ve geri melezlerinde polimorfizm açısından test edilmiş olan 7 SSR primer (Tablo 1), elde edilen türler arası melezlerin gerçek melez durumlarını belirlemek için kullanılmıştır. Doyle ve Doyle (1987)'nin DNA ekstraksiyon metodu, az miktarda genç (taze) yaprak örneği (75 mg) kullanmak üzere çok az değiştirilmiştir. Bu şekilde değiştirilen bu yöntemle, SSR'da kullanılan DNA'nın izolasyonu gerçekleştirilmiştir. İzole edilen DNA kalitesi ve tahmini konsantrasyonu, %0.8'lik agaroz jel elektroforez (5 volt/cm, 45 dk) yardımıyla belirlenmiştir. DNA konsantrasyonu yaklaşık 30 ng/μL olacak şekilde ayarlanarak PCR gerçekleştirilmiştir. Her örnek için PCR reaksiyonu 15 μL steril ultra saf su içinde hazırlanmış olup, karışımında bulunan kimyasal maddeler ve konsantrasyonları; 1x PCR bafırı, 3 mM MgCl₂, 200 μM dNTP (her bir dATP, dGTP, dCTP ve dTTP için), 0.2 μM primer (her iki primer), 1 u *Taq* DNA polimeraz şeklinde

olmuştur. DNA amplifikasyonu, Eppendorf PCR cihazı ile gerçekleştirilmiştir. PCR koşulları; 94°C'de 180 saniye ön denatürasyon için bir döngü, 94°C'de 30 saniye denatürasyon, kullanılan primer çiftine göre 58.6 ila 61.1°C'de (Tablo 1) 45 saniye primerlerin bağlanması ve 72°C'de 60 saniye uzama olarak 3 adımdan oluşan 35 döngü ve 72°C'de 600 saniye son uzama için 1 döngü şeklinde uygulanmıştır. SSR primerleriyle elde edilen PCR ürünlerinin ayrıştırılmasında %2 MetaPhor agaroz ve 1x TBE bafırı kullanılmıştır (Asif vd. 2008). MetaPhor agaroz jel hazırlandıktan sonra yaklaşık 50°C sıcaklığında iken 15 ml 1x TBE bafırına 1 µl RedSafe (20000x) DNA boyama solüsyonu eklenmiştir. Yatay elektroforez (5 volt/cm, 225 dk.) ile ayrıştırılan PCR ürünlerinin jel görüntüleri, Jel Görüntüleme Sistemi (Bio-Print, Vilber Lourmat, France) ile görselleştirilmiştir.

Tablo 1. Prohens vd. (2012) tarafından patlıcanda polimorfik bant oluşturdıkları belirlenen SSR primer çiftlerinin SSR lokusu, DNA dizileri, beklenen ürün uzunlukları, bağlantı grupları ve bağlanma sıcaklık değerleri

SSR lokusu (Primer no)	Markır dizisi (5'→3')	Beklenen uzunluk (bp)	Bağlantı grubu	Sıcaklık (°C)
CSM7 (1-2)	F- CGACGATCACCTTGATAACG	201	Bilinmiyor	58.6
	R- CCTAAATGCAGAGTTTCCAAAG			
CSM12 (3-4)	F- CAATGGTATGTCTCCACTCGTC	210	8	59.8
	R- AAGCTAAACATGAGATGCCGAT			
CSM16 (5-6)	F- ACGTGCCATTTCAAACCTTGG	224	Bilinmiyor	59.8
	R- TCCTTTTCTTGAGCTGAATTTG			
CSM21 (7-8)	F- ATTTGACAACCTGCCACATCG	245	1	59.8
	R- ACCATGGGAAAGCGTATGAG			
CSM26 (9-10)	F- CCCAGAAAAGGCTCATTGTTAG	230	Bilinmiyor	60.0
	R- GTCGAGGCAATCCAAATTACTC			
CSM32 (11-12)	F- TCGAAAGTACAGCGGAGAAAG	248	Bilinmiyor	59.6
	R- GGGGGTTTGATTTTCATTTTC			
CSM54 (13-14)	F- ATGTGCCTCCATTCTGCAAG	227	9	61.1
	R- TGGGTGGGATGCTGAGTAAG			

Araştırmada kullanılan fideler ve türler arası gerçek melez olduğu SSR markırlarıyla belirlenen bitkiler, ısıtmalı cam serada bulunan ve yukarıda belirtildiği gibi hazırlanan torf ve perlit karışımı ile doldurulan 16 L'lik saksılara dikilmiş ve serada 0.8 m sıra arası ve 0.5 m sıra üzeri mesafelere yerleştirilmiş ve burada yetiştirilmiştir (Şekil 1). *S. torvum*'un bitkileri sera içinde saksıda yeterince çiçek oluşturmadağında, sera dışındaki çok yıllık bitkileri de

kullanılmıştır. Bu bitkilerin toprak üstü aksamı açıkta kış aylarında düşük sıcaklıktan dolayı ölmekte ve ilkbaharda kökten tekrar sürerek güçlü bitkiler oluşturmak suretiyle çiçeklenmektedir. Paterson (1989)'nın gübreleme programı dikkate alınarak, bitkilere 6 farklı tarihte toplam 44: 14: 62 Kg/da N: P₂O₅: K₂O verilmiştir. Gübreler suda çözüldükten sonra uygulanmıştır. Serada sıcaklık ve nem değerleri, veri kaydedici (HOBO U14) ile 30 dakikada bir ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Araştırma süresince serada kaydedilen aylık ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri Tablo 2'de verilmiştir.



Şekil 1. Serada kurulan denemede yetiştirilen bitkilerin genel görünüşü

Tablo 2. Araştırma süresince serada kaydedilen ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri

Yıl	Ay	Sıcaklık (°C)			Oransal nem (%)		
		Maksimum	Minimum	Ortalama	Maksimum	Minimum	Ortalama
2018	Haziran	31.07	22.64	26.72	75.74	48.31	63.51
	Temmuz	34.99	24.61	29.53	78.26	45.06	61.97
	Ağustos	34.26	24.68	29.06	80.29	50.51	66.06
	Eylül	32.43	22.32	26.86	81.16	48.52	65.24
	Ekim	27.26	17.40	21.74	84.30	48.90	69.00
	Kasım	22.13	16.76	19.20	79.05	62.93	71.55
	Aralık	19.99	15.59	17.51	74.29	63.51	68.80
2019	Ocak	20.09	13.48	16.07	66.70	54.85	60.76
	Şubat	22.82	14.56	17.62	68.87	53.15	61.93
	Mart	25.37	15.85	19.57	67.88	50.55	60.33
	Nisan	28.03	16.93	21.34	72.90	47.97	62.18
	Mayıs	30.81	17.73	24.04	81.49	41.45	61.44
	Haziran	32.04	21.85	26.66	83.99	51.57	67.88

3.3 Çiçek Tozu Testleri, Melezlemeler Ve İncelenen Özellikler

Melezlemede kullanıla ebeveyn türler ve SSR markırları ile melez olduğu belirlenen bitkilerin çiçek tozu canlılık ve çimlendirme testleri yapılmıştır. Bu bitkilerde çiçek tozu canlılığı %1'lik 2,3,5 triphenyl tetrazolium chloride (TTC), çimlenmesi ise agar yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çiçek tozları %5 sukroz, 50 mg/L borik asit ve %1 agar içeren ortamda cam petrilere 25°C'de çimlendirilmiştir (Khan ve Isshiki, 2008). Çiçek tozları, TTC ve çimlendirme ortamına ekildikten yaklaşık 5 saat sonra ışık mikroskobu altında incelenerek canlılık ve çimlenme oranı (%) hesaplanmıştır.

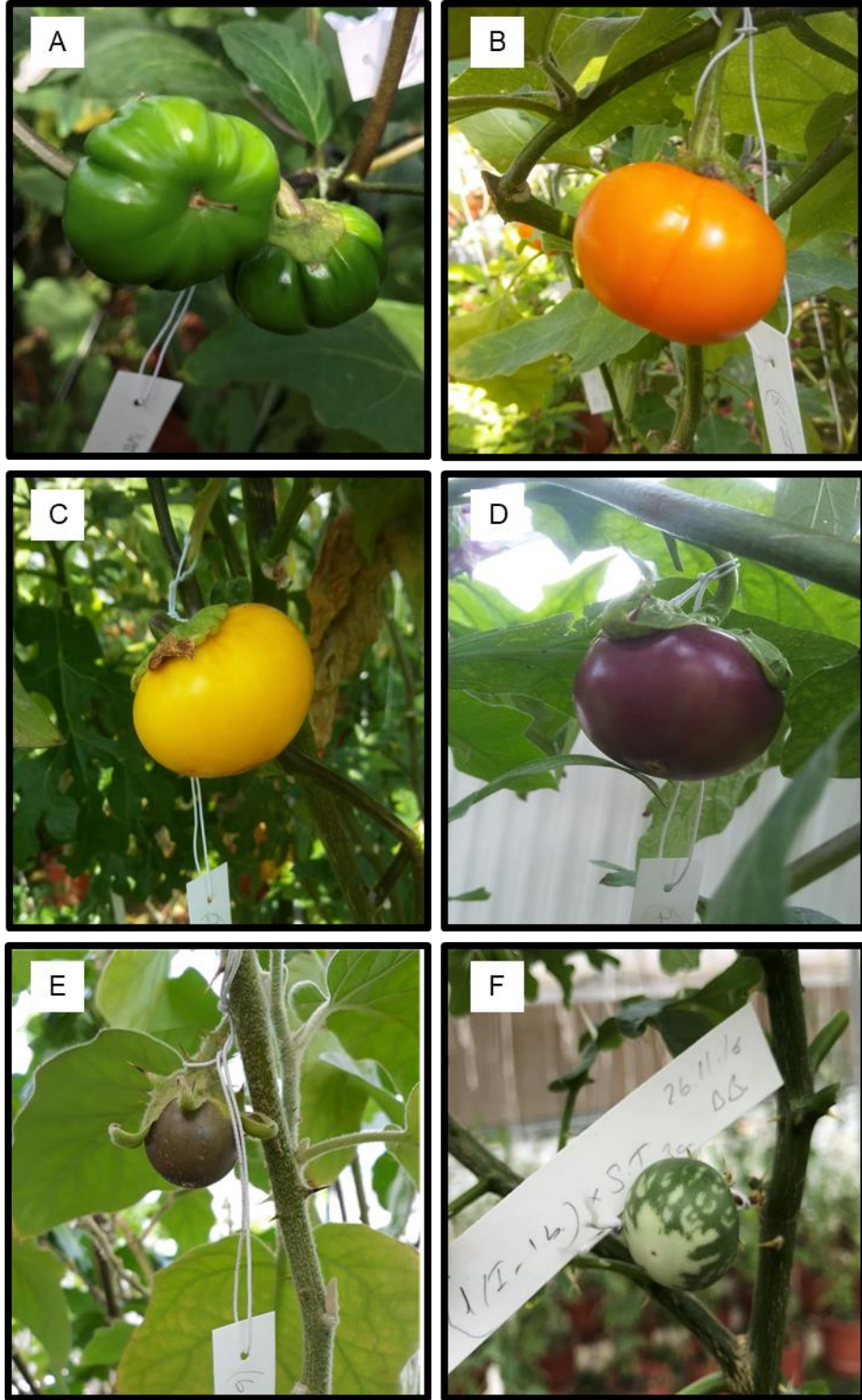
Her türler arası melezleme kombinasyonundan (Faselis F1 x *S. incanum*, Faselis F1 x *S. macrocarpon*, Faselis F1 x *S. aethiopicum*) gelen ve gerçek melez olduğu SSR markırları ile belirlenen 9 bitki, *S. torvum* ile karşılıklı melezlenmiştir. Bunun yanı sıra *S. incanum*, *S. linnaeanum*, *S. macrocarpon* ve *S. aethiopicum* türlerinin 9'ar adet bitkisi, *S. torvum* ile karşılıklı melezlenmiştir. Melezlemeler 12 Eylül 2018 ila 18 Aralık 2018 tarihleri arasında (2018 Güz) çift yönlü olarak yapılmıştır. Ancak buradan elde edilen bitkilerin SSR analiz sonuçlarına göre, test edilen bitkilerin gerçek melez olmamaları nedeniyle, 12 Nisan 2019 ila 29 Nisan 2019 tarihlerinde (2019 Bahar) *S. torvum* baba ebeveyn olacak şekilde, melezlemeler tek yönlü olarak gerçekleştirilmiştir. Her melezleme kombinasyonunda (2019 Bahar döneminde *S. linnaeanum* x *S. torvum* kombinasyonu hariç) en az 50 çiçeğin

melezlenmesi sağlanmıştır. Ayrıca ön deneme tekrar edilerek, mevcut olan türler arası melez tohumların sayısını arttırmak amacıyla *S. incanum*, *S. macrocarpon* ve *S. aethiopicum* türleri baba olarak, *S. linnaeanum* ise ana olarak Faselis F1 ile melezlenmiştir.

Melezlemeler Sidhu vd. (2005)'ne göre yapılmıştır. Melezlemelerde ana olarak kullanılacak genotip çiçeklerinin taç yaprakları açılmadan 12-24 saat önce, olgunlaşmamış erkek organlar ince uçlu pensle koparıldıktan sonra, pens veya melezleme kesesi yardımıyla söz konusu çiçek kapatılmıştır. Baba olarak kullanılacak genotipin çiçekleri ise taç yapraklar açılmadan 12-24 saat önce aynı şekilde kapatılmıştır. Bu işlemden 12-24 saat sonra, baba olarak kullanılacak genotipin çiçek tozları bir Petri kabında biriktirilmiş, ardından sulu boya fırçası ile ana genotipin dişi organları tozlanmış ve hemen sonra çiçek taç yaprakları penslerle veya çiçek melezleme kesesiyle tekrar kapatılmıştır (Şekil 2). Melezlemelerden yaklaşık 1 hafta sonra tutan meyve oranı (%), 1 ay sonra meyve oluşma (Şekil 3) oranı (%), olgunlaşma döneminde meyve ağırlığı (g), eni (cm) ve yüksekliği (cm) özellikleri incelenmiştir. Oluşan meyveler olgunlaştığında (Tozlama tarihinden yaklaşık 75 ila 90 gün) derilmiş, tohumlar meyve suyu ile 1 hafta fermente edildikten sonra alınmış ve meyvede tohum sayısı (adet) belirlenmiştir. Bu tohumlar, 4°C'de muhafaza edilmiş ve gerektiğinde tohumların çimlenme oranı (%) belirlenmiştir. Bu tohumlardan elde edilen fideler yukarıda belirtildiği gibi yetiştirilmiştir.



Şekil 2. Yapılan melezlemelerden önce ve sonra kapatılmış çiçeklerin genel görüntüsü



Şekil 3. Farklı melezleme kombinasyonlarında oluşan meyveler. A: *S. aethiopicum* x *S. torvum*, B: (Faselis F1 x *S. aethiopicum*) x *S. torvum*, C: *S. macrocarpon* x *S. torvum*, D: (Faselis F1 x *S. macrocarpon*) x *S. torvum*, E: (Faselis F1 x *S. incanum*) x *S. torvum*, F: *S. linneannum* x *S. torvum*

Gerçek melez olduğu SSR markırları ile belirlen türler arası melez (Faselis F1 x *S. incanum*, Faselis F1 x *S. macrocarpon* ve Faselis F1 x *S. aethiopicum*) bitkilerin ve *S. incanum*, *S. linnaeanum*, *S. macrocarpon* ve *S. aethiopicum* türlerinin *S. torvum* ile melezlenmesinden oluşan tohumların *in vitro* koşullarda çimlendirilmesiyle oluşan bitkiler arasında gerçek melez tespit edilemediğinden; projede belirtildiği gibi bu bitkilerin (iki ve üçlü türler arası melez) *S. torvum* ve *S. melongena* ile melezlemeleri yapılamamıştır. Bunun yerine, yukarıda belirtilen melezlemeler, *S. torvum* baba ebeveyn olacak şekilde tek yönlü olarak, 2019 Bahar döneminde tekrar yapılmıştır.

3.4 İstatistiksel Değerlendirmeler

Araştırma kapsamında yürütülen denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş ve elde edilen sonuçlar söz konusu deneme desenlerine göre değerlendirilmiştir (Bek ve Efe, 1989). Her genotipte 3 tekerrür, her tekerrürde 3 bitki kullanılmıştır. Çiçek tozu canlılığı ve çimlendirme denemelerinde 4 tekerrür ve her tekerrürde yaklaşık 50 çiçek tozu gözlenmiştir. Yüzde olarak ifade edilen değerlerin varyans analizi, aç transformasyon değerleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Varyans analiz sonucu önemli çıkan uygulamaların çoklu karşılaştırmaları, Tukey testine göre % 5 önem seviyesinde yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Faselis F1 İle *S. incanum*, *S. macrocarpon*, *S. aethiopicum* Ve *S. linnaeanum* Türlerinin Melezlenmesi

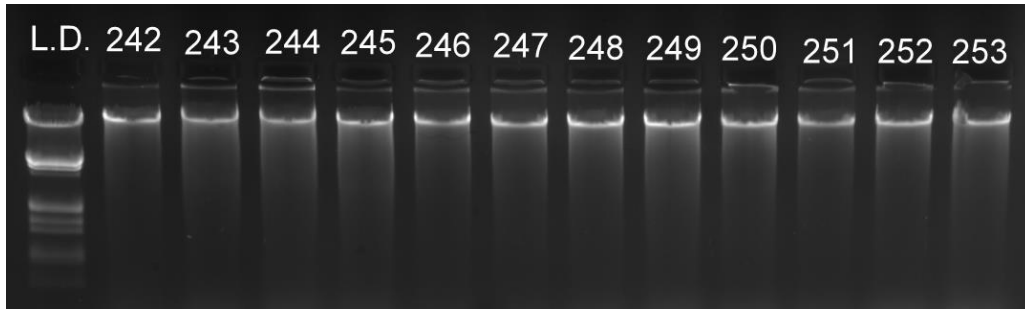
Proje başlamadan önce gerçekleştirilen ön denemede yapılan türler arası melezleme sonucu üretilen mevcut tohumların miktarını arttırmak amacıyla yapılan melezlemelerden Faselis F1 x *S. incanum* kombinasyonunda, melezlenen çiçeklerin %13.21'i meyve oluşturmuştur (Tablo 3). Bu melezleme kombinasyonunda oluşan meyvelerin hepsinde tohum meydana gelmiş olup, meyvede ortalama 347 tohum (az gelişmiş embriyolu tohumlar dahil) oluşmuştur. *S. linneannum* x Faselis F1 melezlemesinde 1 adet tohumuz meyve meydana gelmiştir. Liu vd. (2015)'e göre *S. linneannum*, ana ebeveyn olarak kullanıldığında tohum elde edilebilmektedir. Bizim koşullarda bu mümkün olmamıştır. İki çalışmada kullanılan genotiplerin farklı olması, farklı sonucun ortaya çıkmasına neden olabilir. Faselis F1 x *S. macrocarpon* ve Faselis F1 x *S. aethiopicum* melezlemelerinde sırasıyla %8.33 ve 5.88 oranında meyve oluşmuş, %33.33 ve 50.00 oranında tohumlu meyve meydana gelmiştir. Bununla birlikte meyvede oluşan tohum sayısı, Faselis F1 x *S. macrocarpon* melezlemesinde 78 ve Faselis F1 x *S. aethiopicum* kombinasyonunda ise 2 adet olmuştur.

Tablo 3. Proje kapsamında yapılan türler arası melezlemelerde meyve ve tohum oluşumu

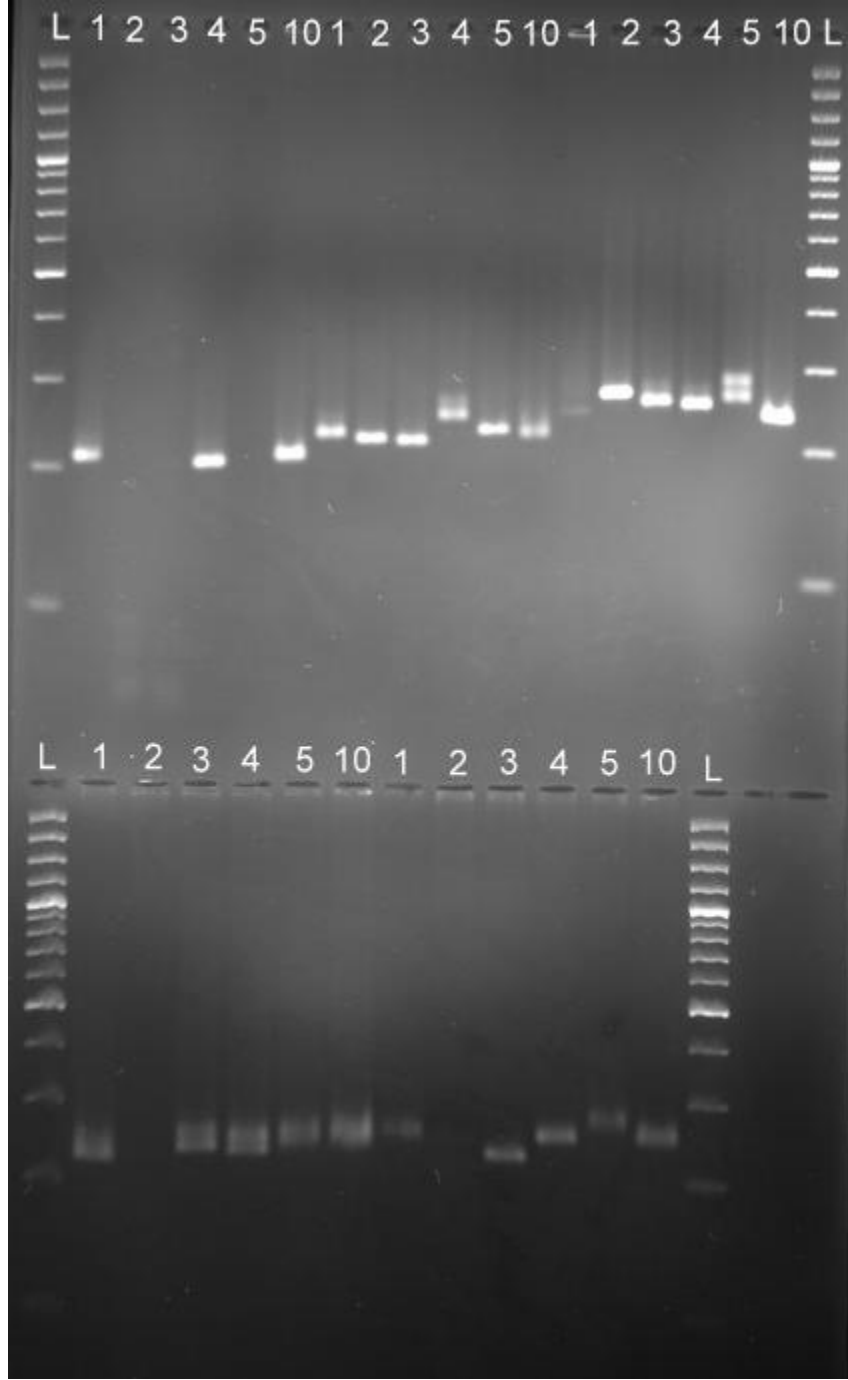
Melezleme kombinasyonu	Melezlenen çiçek sayısı (adet)	Oluşan meyve sayısı (adet)	Oluşan meyve oranı (%)	Tohumlu meyve sayısı (adet)	Tohumlu meyve oranı (%)	Meyvede tohum sayısı (adet)
Faselis F1 x <i>S. macrocarpon</i>	36	3	8.33	1	33.33	78
Faselis F1 x <i>S. aethiopicum</i>	34	2	5.88	1	50.00	2
Faselis F1 x <i>S. incanum</i>	53	7	13.21	7	100.00	347
<i>S. linneannum</i> x Faselis F1	22	1	4.55	0	0.00	0

4.2 Faselis F1 x *S. incanum*, Faselis F1 x *S. aethiopicum*, Faselis F1 x *S. macrocarpon* Türler Arası Melez Bitkilerin Gerçek Melez Durumlarının SSR Primerleri İle Belirlenmesi

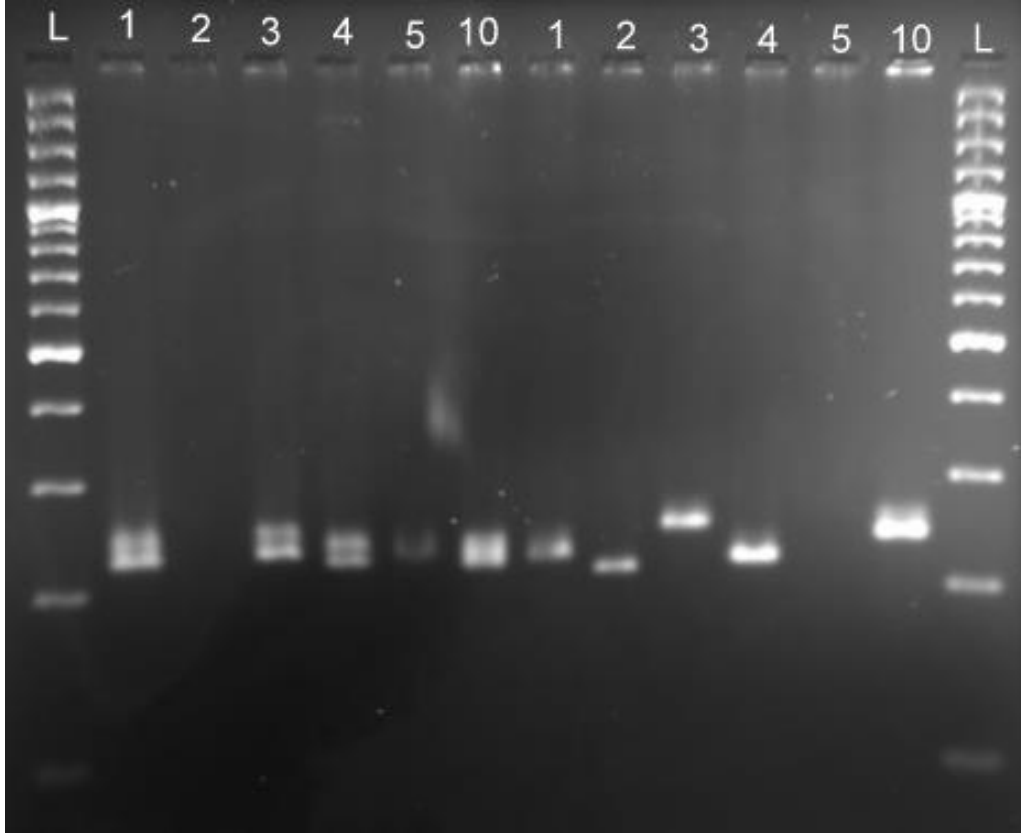
Proje öncesinde ve proje kapsamında yapılan melezlemelerden elde edilen interspesifik hibrit tohumlardan üretilen bitkilerin gerçek melez olduğunu tespit edebilen uygun primer çiftlerinin belirlenmesi için öncelikle DNA izole edilmiştir (Şekil 4). İzole edilen DNA jeldeki ladder konsantrasyonu ile karşılaştırılarak yaklaşık yoğunluğu ve saflığı belirlendikten sonra, 6 markır çifti ile yapılan PCR sonucu çoğaltılan DNA bantlarının jel görüntüsü Şekil 5 ve 6'da verilmiştir. Bu jel görüntülerinin incelenmesiyle; Faselis F1 x *S. incanum*, Faselis F1 x *S. aethiopicum* ve Faselis F1 x *S. macrocarpon* melezlenmesinden elde edilen hibritlerin melez durumlarının sırasıyla 5-6, 11-12 (veya 13-14) ve 11-12 (veya 7-8) primer çiftleri ile belirlenebileceği tespit edilmiştir.



Şekil 4. İzole edilen DNA'nın jel görüntüsü. L.D.:Lamda DNA, 242-253: bitki DNA'ları

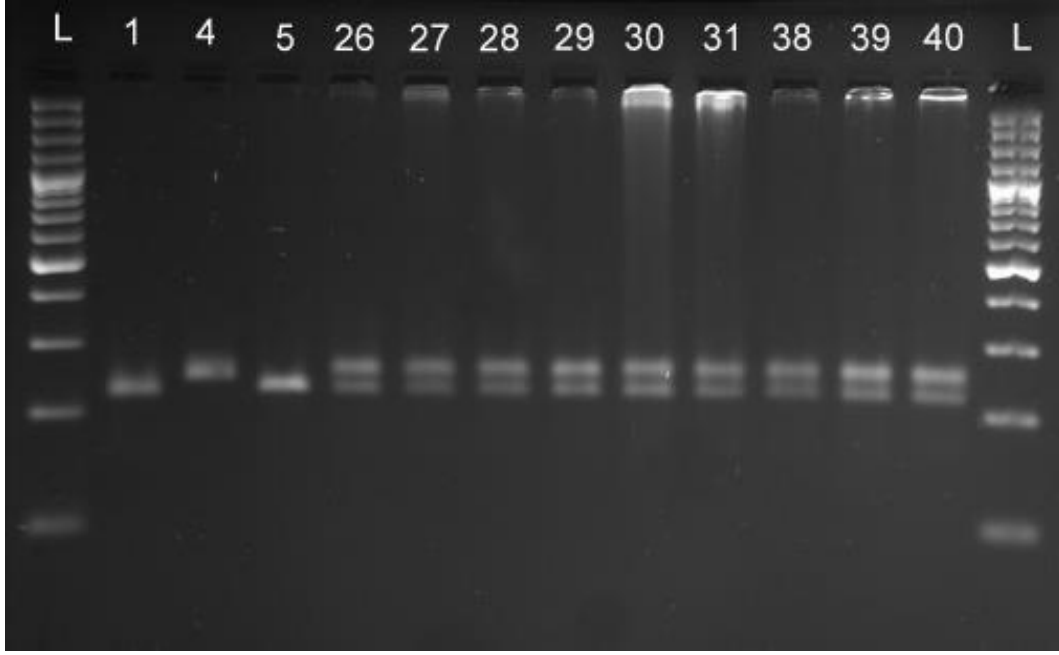


Şekil 5. Melezlemelerde kullanılan türlerinin 3-4, 5-6, 7-8, 9-10 ve 11-12 SSR primer çifti ile yapılan PCR sonucu çoğaltılan DNA bantlarının jel görüntüsü. Üst kısımda; ilk 1-5 ve 10 nolu ebeveynlerde 3-4 primer çifti, sonraki 1-5 ve 10 nolu ebeveynlerde 5-6 primer çifti, sondaki 1-5 ve 10 nolu ebeveynlerde 7-8 primer çifti, alt kısımda; ilk 1-5 ve 10 nolu ebeveynlerde 9-10 primer çifti, sonraki 1-5 ve 10 nolu ebeveynlerde 11-12 primer çifti ile çoğaltılan DNA'dan oluşan bantlar, L: 100 bp ladder, 1: Faselis F1, 2: *S. torvum*, 3: *S. aethiopicum*, 4: *S. incanum*, 5: *S. macrocarpon*, 10: *S. linneannum* bitki DNA'ları

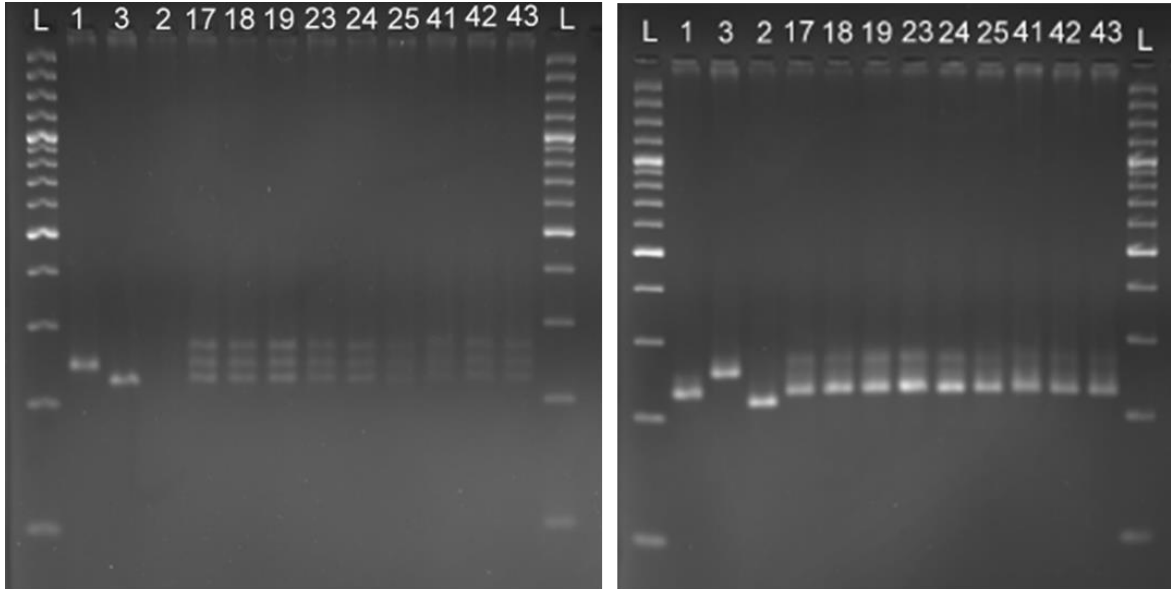


Şekil 6. Melezlemelerde kullanılan türlerinin 9-10 ve 13-14 markır çifti ile yapılan PCR sonucu çoğaltılan DNA bantlarının jel görüntüsü. İlk 1-5 ve 10 nolu ebeveynlerde 9-10 primer çifti, sonraki 1-5 ve 10 nolu ebeveynlerde ise 13-14 primer çifti ile çoğaltılan DNA'dan oluşan bantlar, L: 100 bp ladder, 1: Faselis F1, 2: *S. torvum*, 3: *S. aethiopicum*, 4: *S. incanum*, 5: *S. macrocarpon*, 10: *S. linneannum* bitki DNA'ları

Faselis F1 x *S. incanum* DNA'sının 5-6 SSR primer çifti kullanılarak PCR ile çoğaltılması sonucunda hem ana hem de baba ebeveynin bantları oluşmuştur (Şekil 7). Faselis F1 x *S. aethiopicum*'un DNA'sı ise 11-12 primerleri ile ana ve baba ebeveynlerin ilgili bantlarıyla birlikte üçüncü bir bant üretmiştir (Şekil 8A). Aynı melezleme kombinasyondaki bitkilerin DNA'sı ve 13-14 primer çifti kullanıldığında, her iki ebeveynin DNA bantları meydana gelmiştir (Şekil 8B). Benzer şekilde 11-12 ve 7-8 primer çiftleri ile Faselis F1 x *S. macrocarpon* melez bitki DNA'sından, ebeveynlerin ayırt edici DNA'sının çoğaldığı gözlenmiştir (Şekil 9A ve B). Belirtilen primerler ile yapılan testler sonucunda; araştırmada melezleme materyali olarak kullanılacak olan Faselis F1 x *S. incanum*, Faselis F1 x *S. aethiopicum* ve Faselis F1 x *S. macrocarpon* melez bitkilerinin gerçek melez olduğu belirlenmiştir.



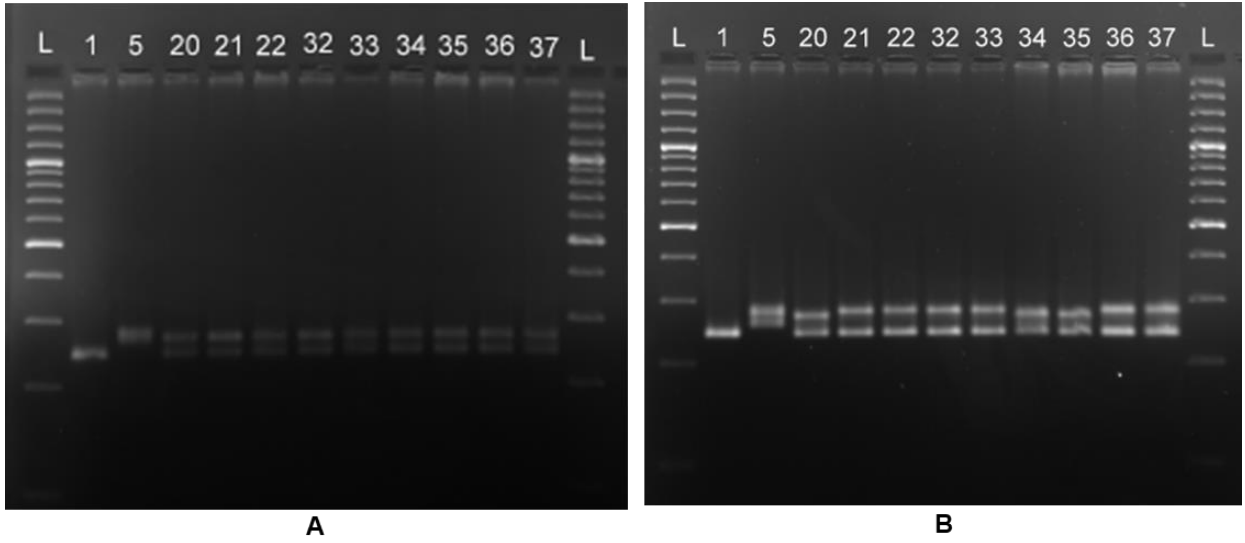
Şekil 7. Faselis F1 x *S. incanum* melezlerinin 5-6 SSR primer çifti ile gerçek melez olduklarını gösteren jel görüntüsü. L: 100 bp ladder, 1: Faselis F1, 4: *S. incanum*, 5: *S. macrocarpon* (kontrol), 26-31 ve 38-40: Faselis F1 x *S. incanum* melez bitki DNA'ları



A

B

Şekil 8. Faselis F1 x *S. aethiopicum* melezlerinin 11-12 (A) ve 13-14 (B) SSR primer çifti ile gerçek melez olduklarını gösteren jel görüntüsü. L: 100 bp ladder, 1: Faselis F1, 2: *S. torvum* (kontrol), 3: *S. aethiopicum*, 17-19, 23-25 ve 41-43: Faselis F1 x *S. aethiopicum* melez bitki DNA'ları



Şekil 9. Faselis F1 x *S. macrocarpon* melezlerinin 11-12 (A) ve 7-8 (B) SSR primer çifti ile gerçek melez olduklarını gösteren jel görüntüsü. L: 100 bp ladder, 1: Faselis F1, 5: *S. macrocarpon*, 20-22 ve 32-37: Faselis F1 x *S. macrocarpon* melez bitki DNA'ları

4.3 Ebeveyn Türler Ve Gerçek Melez Olduğu Belirlenen Türler Arası Melez Bitkilerin Çiçek Tozu Canlılık Ve Çimlenme Durumları

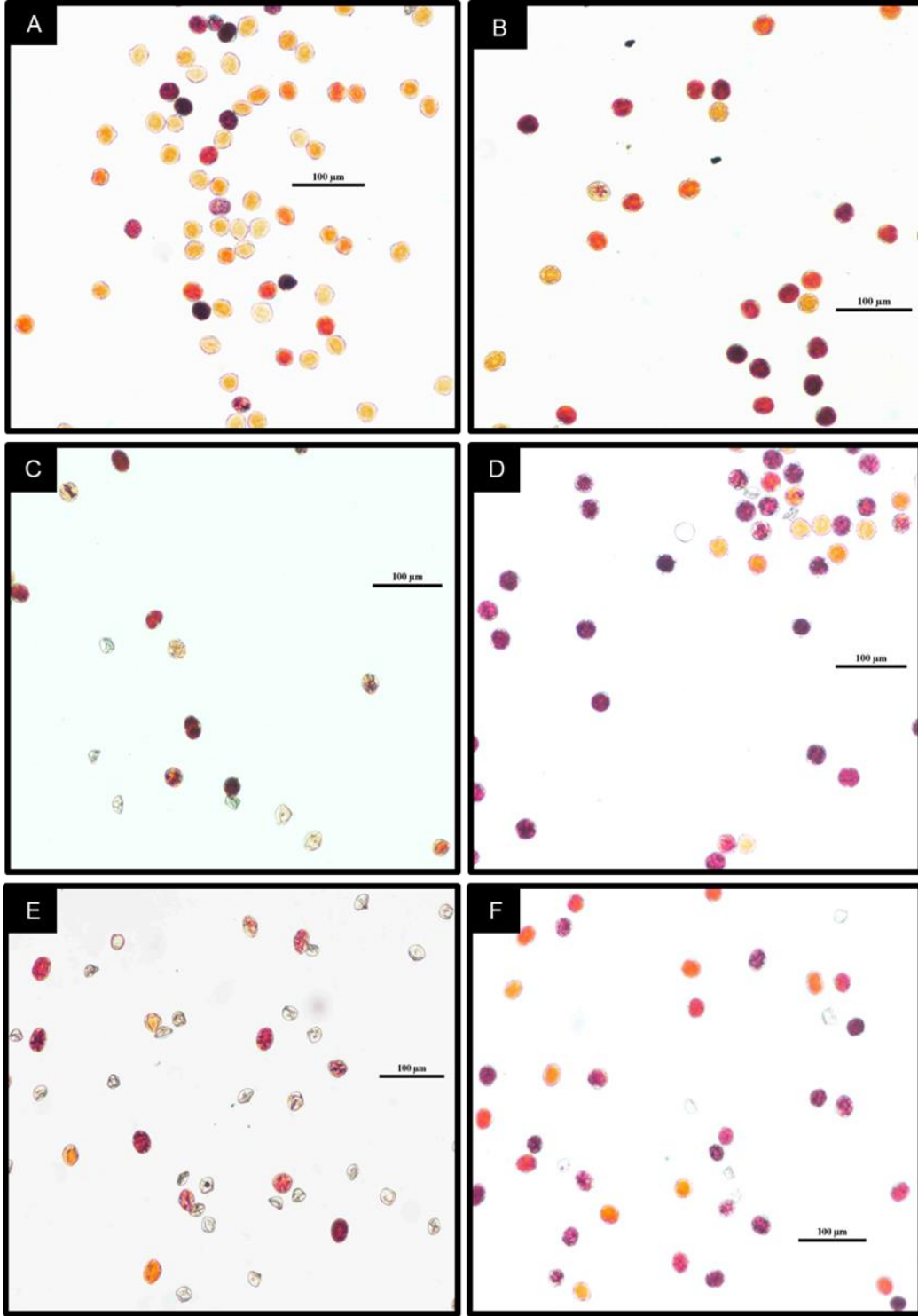
Ebeveynler ile gerçek melez olduğu belirlenen türler arası melez bitkilerin ortalama çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları Tablo 4'te, TTC'de boyanma durumları Şekil 10 ve 11'de, *in vitro* ortamındaki çimlenme görüntüleri Şekil 12 ve 13'de verilmiştir. Genelde ebeveynlerin kırmızı boyanan çiçek tozlarına bağlı olarak hesaplanan canlılık oranı, çiçek tozlarının çimlenme oranından daha düşük çıkmıştır. Bu veri, pembe (veya sarı) boyanan çiçek tozlarının da çimlenebildiğini göstermektedir. Dolayısıyla çiçek tozu canlılığı hesaplanırken pembe boyanan çiçek tozlarının da dikkate alınması gerekmektedir. İlgili tablolarda hem kırmızı boyanan hem kırmızı ve pembe boyanan çiçek tozuna bağlı olarak hesaplanan canlılık oranları verilmiş olmakla birlikte, kırmızı ve pembe boyanmaya dayalı canlılık üzerinde durulmuştur. Ebeveynlerden Faselis F1, *S. aethiopicum* ve *S. incanum* türlerinde, kırmızı ve pembe boyanan çiçek tozlarına göre canlılık, *S. torvum*, *S. macrocarpon* ve *S. linneanum* türlerine göre daha yüksek olmuştur (Tablo 4). Türler arası melez olarak tespit edilen bitkilerde ise en yüksek canlılık (%65.52) Faselis F1 x *S. incanum* melezlerinde ve en düşük (%4.15) Faselis F1 x *S. aethiopicum* kombinasyonunda belirlenmiştir (Tablo 4, Şekil 10C ve 11B). Faselis F1 x *S. incanum* melezlerinde çiçek tozu canlılığının diğer melez kombinasyonlarına göre yüksek çıkması, *S. melongena* ve *S. incanum* türlerinin yakın

akraba olmalarından kaynaklanabilir. Nitekim Devi vd. (2015), çalışmalarında denedikleri yabancı patlıcan türleri arasında *S. incanum*'un, kültür patlıcanı ile en yüksek melezlenebilirliğe sahip olan tür olarak bildirmişlerdir.

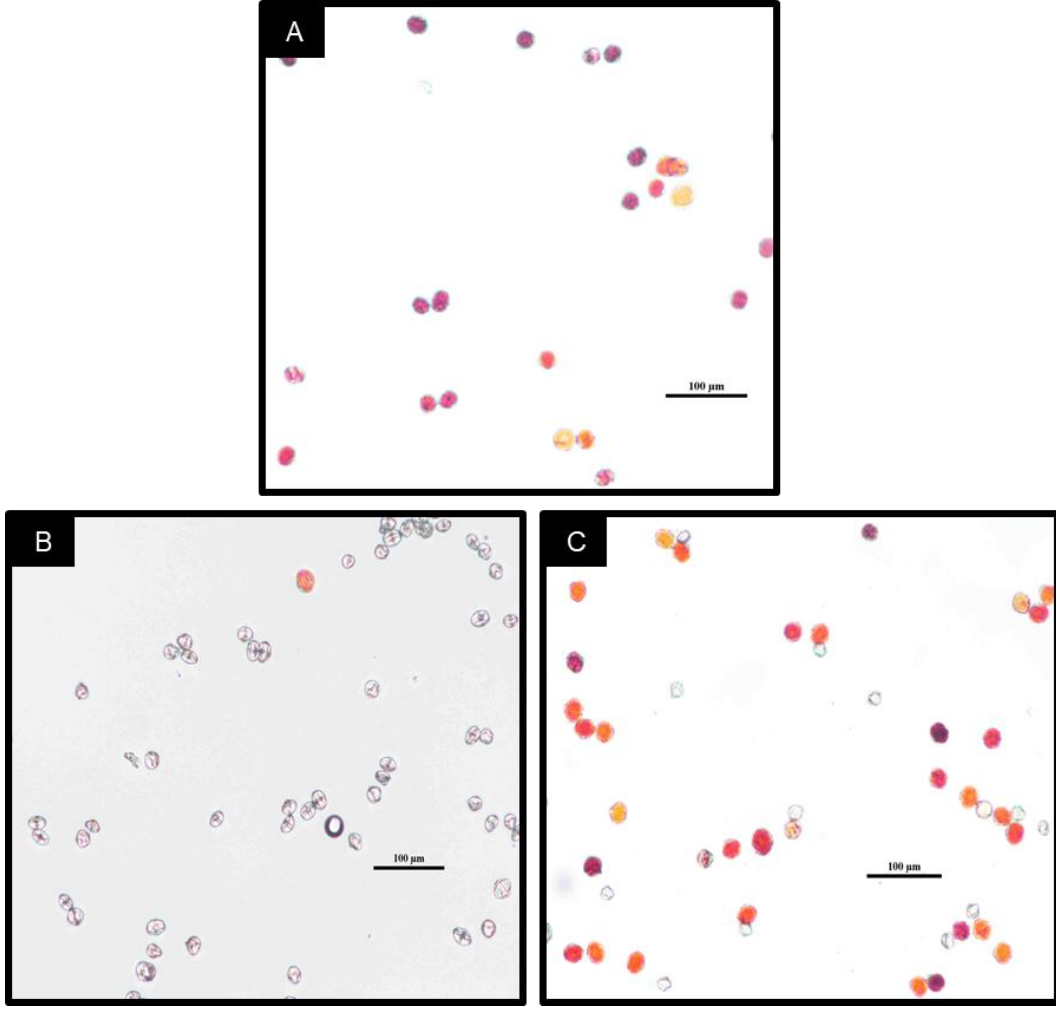
Tablo 4. Melezlemede kullanılan tür ve türler arası melezlerin çiçektozu canlılık ve çimlenme oranları

Türler/melez kombinasyonlar	Canlılık (kırmızı boyanan) (%)	Canlılık (pembe ve kırmızı boyanan) (%)	Çiçek tozu çimlenmesi (%)
Faelis F1	62.64 ^{ab}	95.52 ^a	86.40 ^a
<i>S. torvum</i>	46.24 ^b	78.47 ^{bc}	47.68 ^d
<i>S. aethiopicum</i>	70.11 ^{ab}	94.25 ^a	90.09 ^a
<i>S. macrocarpon</i>	47.56 ^{ab}	73.03 ^{bc}	72.70 ^b
<i>S. incanum</i>	72.14 ^a	96.03 ^a	83.79 ^a
<i>S. linneanum</i>	58.85 ^{ab}	83.51 ^{ab}	61.57 ^c
Faelis F1 x <i>S. aethiopicum</i>	0.97 ^c	4.15 ^e	3.11 ^e
Faelis F1 x <i>S. macrocarpon</i>	14.23 ^c	28.48 ^d	2.82 ^e
Faelis F1 x <i>S. incanum</i>	46.74 ^b	65.52 ^c	5.87 ^e
Tukey HSD değeri	41.71	11.44	6.12

Aynı sütun içinde farklı harfle gösterilen ortalamalar, %5 önem düzeyinde Tukey çoklu karşılaştırma testine göre birbirinde farklıdır

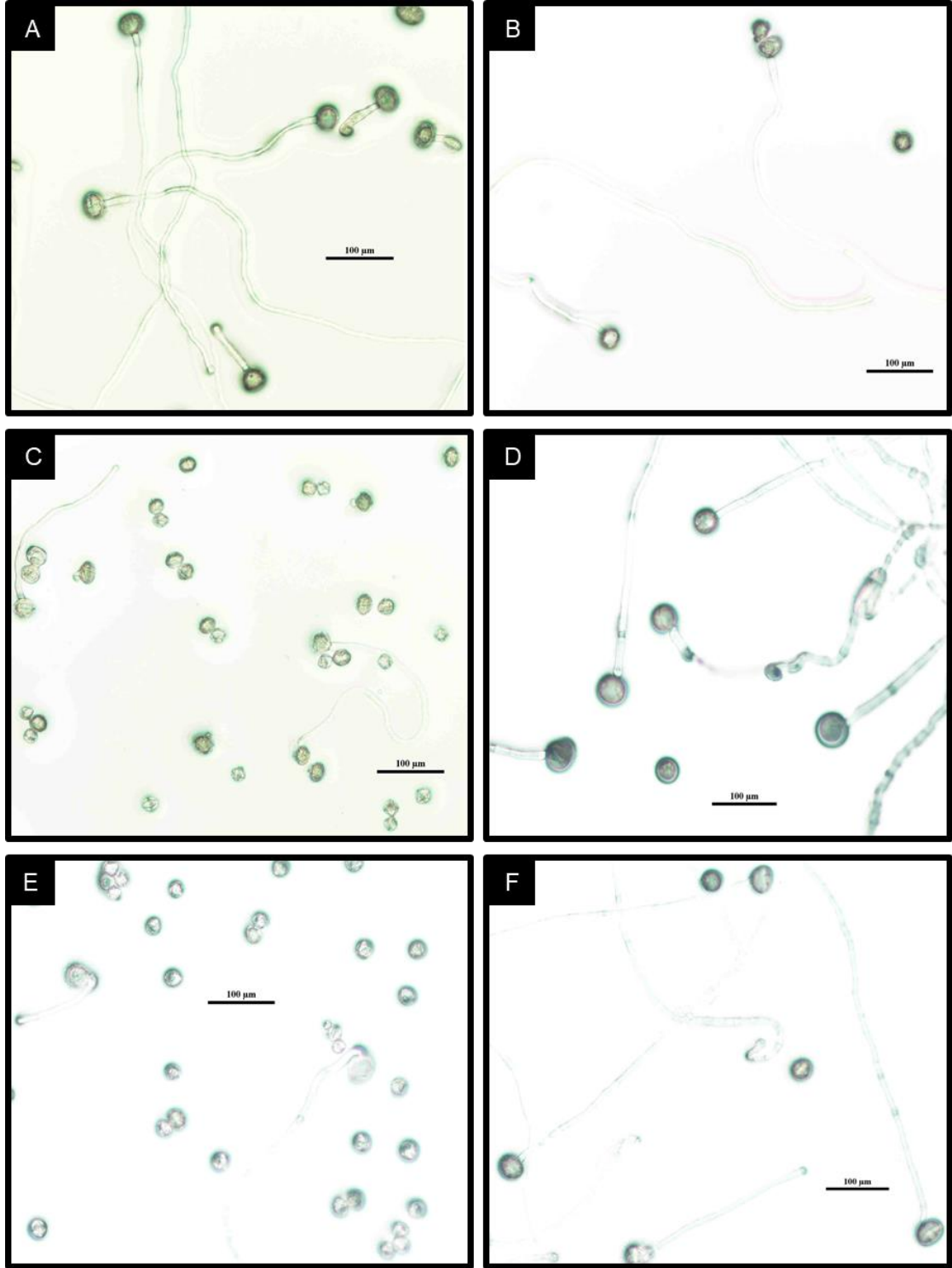


Şekil 10. Faselis F1 (A), *S. incanum* (B), Faselis F1 x *S. incanum* (C), *S. macrocarpon* (D), Faselis F1 x *S. macrocarpon* (E), *S. linneannum* (F) tür ve türler arası melez genotiplerinde boyanan ve boyanmayan çiçek tozları (Bar çizgisi: 100 µm)

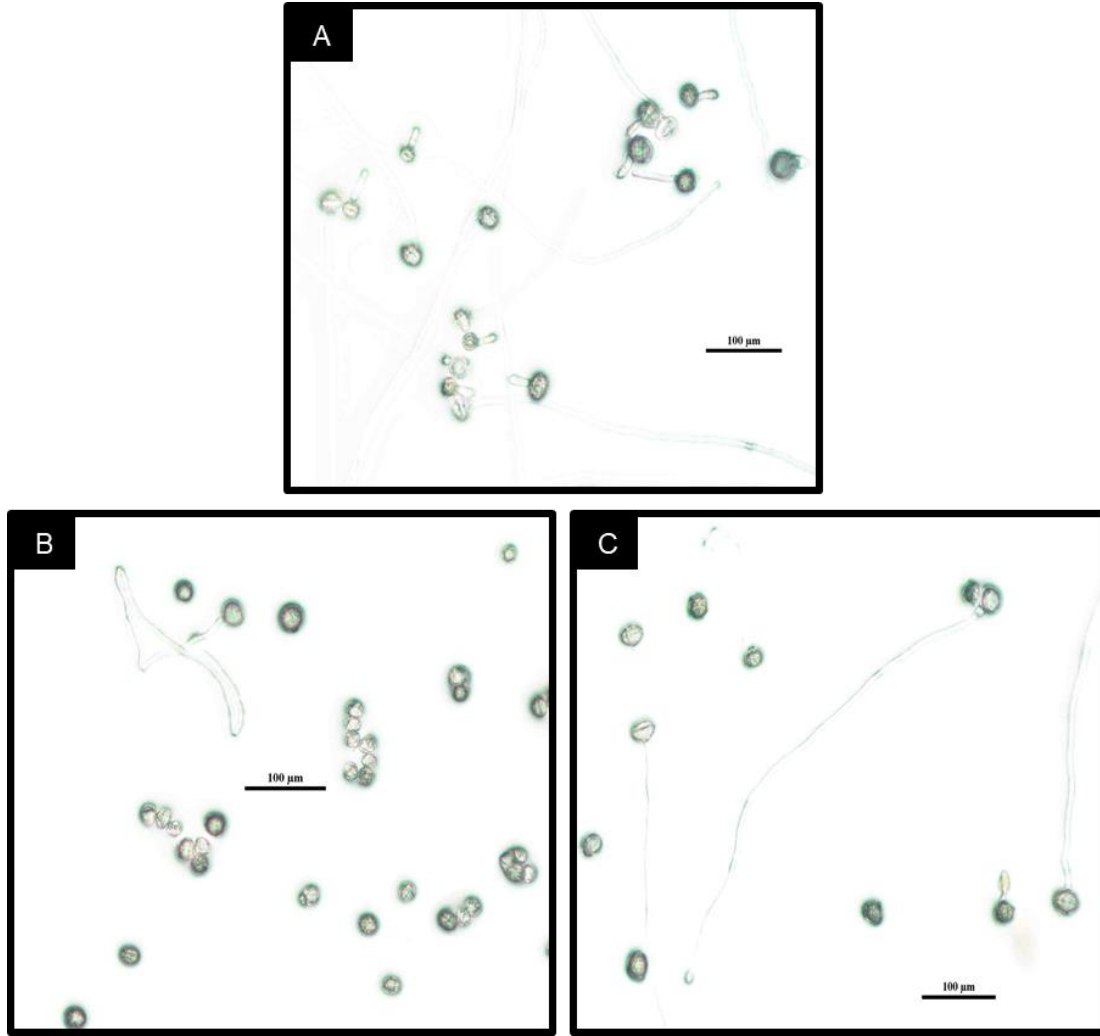


Şekil 11. *S. aethiopicum* (A), Faselis F1 x *S. aethiopicum* (B), *S. torvum* (C) tür ve türler arası melez genotiplerinde boyanan ve boyanmayan çiçek tozları (Bar çizgisi: 100 µm)

Canlılıkta olduğu gibi çiçek tozu çimlenme oranlarında da ebeveynler arasında önemli farklar oluşmuştur (Tablo 4). Ebeveynler arasında en düşük çimlenme oranı *S. torvum* (Şekil 12C) türünde(%47.68), en yüksek çimlenme oranı ise Faselis F1 (12A) ve *S. aethiopicum* (Şekil 13A) türlerinde (sırasıyla %86.40 ve %90.09) tespit edilmiştir (Tablo 4). Ebeveynlere kıyasla, türler arası melezlerden oldukça düşük (%2.82-5.87) çiçek tozu çimlenmesi elde edilmiştir (Tablo 4, Şekil 12C ve E, Şekil 13B). Melez kombinasyonları aynı istatistik grupta yer almış olmakla birlikte Faselis F1 x *S. incanum* kombinasyonu, çiçek tozlarının %5.87 oranındaki çimlenme oranıyla diğer kombinasyonlardan daha yüksek sonuç vermiştir. Ayrıca melez kombinasyonlarında, canlılık ve çimlendirme oranı bakımından bitkiler ayrı ayrı incelendiğinde, bitkiler arasında belirlenen farklılığın yüksek olmadığı gözlenmiştir. Bazı ebeveynlerin çimlenme durumu düşük çıkmış olsa da, sonuçlar bu ebeveynlerin melezlemelerde kullanılabileceğini göstermektedir.



Şekil 12. Faselis F1 (A), *S. incanum* (B), Faselis F1 x *S. incanum* (C), *S. macrocarpon* (D), Faselis F1 x *S. macrocarpon* (E), *S. linneannum* (F) tür ve türler arası melez genotiplerinde çimlenen ve çimlenmeyen çiçek tozları (Bar çizgisi: 100 µm)



Şekil 13. *S. aethiopicum* (A), Faselis F1 x *S. aethiopicum* (B), *S. torvum* (C) tür ve türler arası melez genotiplerinde boyanan ve boyanmayan çiçek tozları (Bar çizgisi: 100 µm)

4.4 Güz Döneminde (2018) Yapılan Melezlemelerde Meyve Tutumu, Tohum Özellikleri ve SSR Melez Analizi

Melez kombinasyonlarında, melezlemeden 1 hafta sonra tutan meyve oranı ile 1 ay sonra oluşan meyve oranı Tablo 5'te verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre her iki gözlem açısından, melez kombinasyonları arasında önemli istatistiksel farkların olduğu saptanmıştır. *S. torvum*'un ana ebeveyn olarak kullanıldığı bütün melezlemelerde, meyve tutumu ve oluşumu söz konusu olmamıştır. Bu sonuç, belirtilen türlerin melezlenmesinde, *S. torvum*'un ana ebeveyn olarak kullanılmaması gerektiğini göstermektedir. Meyve tutumu ve oluşumu bakımından, denemeye alınan kombinasyonlar arasında *S. aethiopicum* x *S. torvum* melez kombinasyonu en yüksek değeri (%30.61) vermiştir. Bunu sırasıyla *S. linneanum* x *S.*

torvum, *S. macrocarpon* x *S. torvum*, (Faselis F1 x *S. macrocarpon*) x *S. torvum* ve (Faselis F1 x *S. aethiopicum*) x *S. torvum* melezleme kombinasyonları takip etmiştir.

Tablo 5. Güz döneminde (2018) yapılan farklı melez kombinasyonlarında melezlenen çiçek sayısı ile tutan ve oluşan meyve gözlem sonuçları

Melezleme kombinasyonu	Melezlenen çiçek sayısı (adet)	Bir hafta sonra tutan meyve oranı (%)	Bir ay sonra oluşan meyve oranı (%)
(Faselis F1 x <i>S. incanum</i>) x <i>S. torvum</i>	139	0.00 ^c	0.00 ^c
<i>S. torvum</i> x (Faselis F1 x <i>S. incanum</i>)	228	0.00 ^c	0.00 ^c
<i>S. incanum</i> x <i>S. torvum</i>	87	0.00 ^c	0.00 ^c
<i>S. torvum</i> x <i>S. incanum</i>	186	0.00 ^c	0.00 ^c
(Faselis F1 x <i>S. macrocarpon</i>) x <i>S. torvum</i>	135	6.70 ^{bc}	6.70 ^{bc}
<i>S. torvum</i> x (Faselis F1 x <i>S. macrocarpon</i>)	292	0.00 ^c	0.00 ^c
<i>S. macrocarpon</i> x <i>S. torvum</i>	138	8.49 ^{bc}	7.70 ^{bc}
<i>S. torvum</i> x <i>S. macrocarpon</i>	123	0.00 ^c	0.00 ^c
(Faselis F1 x <i>S. aethiopicum</i>) x <i>S. torvum</i>	202	2.45 ^c	2.45 ^c
<i>S. torvum</i> x (Faselis F1 x <i>S. aethiopicum</i>)	137	0.00 ^c	0.00 ^c
<i>S. aethiopicum</i> x <i>S. torvum</i>	193	30.61 ^a	30.61 ^a
<i>S. torvum</i> x <i>S. aethiopicum</i>	175	0.00 ^c	0.00 ^c
<i>S. linneanum</i> x <i>S. torvum</i>	83	17.98 ^b	17.98 ^b
<i>S. torvum</i> x <i>S. linneanum</i>	345	0.00 ^c	0.00 ^c
Tukey HSD değeri	---	12.13	12.57

Aynı sütun içinde farklı harfle gösterilen ortalamalar, %5 önem düzeyinde Tukey çoklu karşılaştırma testine göre birbirinde farklıdır

Meyve oluşturan 5 türler arası melez kombinasyonunda oluşan meyve sayısı ve tohumlu meyve sayısı dikkate alındığında, tohumlu meyve oranının %7.14 ila %100.00 arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 6). Buna göre en yüksek tohumlu meyve yüzdesi *S.*

aethiopicum x *S. torvum*, en düşük ise *S. linneanum* x *S. torvum* kombinasyonunda saptanmıştır. Bu sonuç, en yüksek partenokarpik meyve oluşumunun *S. linneanum* x *S. torvum* kombinasyonunda olduğunu göstermektedir. *S. aethiopicum* x *S. torvum* kombinasyonunda oluşan meyvelerin ortalama meyve eni ve ağırlığı, diğer kombinasyonlardaki meyvelerden daha yüksek olmuştur (Tablo 6). Ortalama meyve yüksekliği 18.2 mm (*S. linneanum* x *S. torvum*) ile 27.9 mm ((*Faselis F1* x *S. macrocarpon*) x *S. torvum*) arasında değişmiştir.

Tablo 6. Farklı türler arası melez kombinasyonlarında oluşan meyve özellikleri

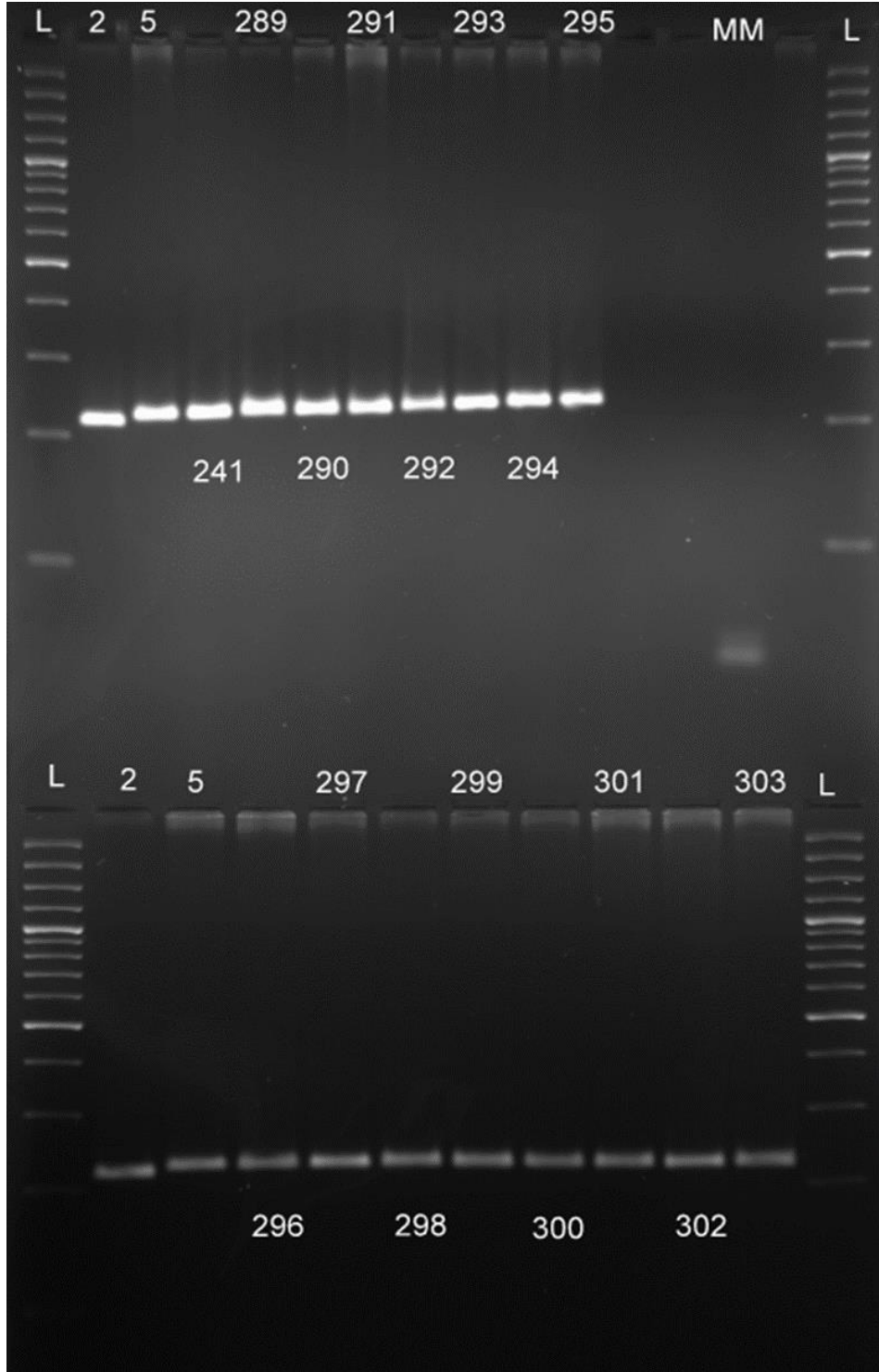
Melez kombinasyonları	Oluşan meyve sayısı (adet)	Tohumlu meyve sayısı (adet)	Tohumlu meyve oranı (%)	Ortalama meyve eni (mm)	Ortalama meyve yüksekliği (mm)	Ortalama meyve ağırlığı (g)
(<i>Faselis F1</i> x <i>S. macrocarpon</i>) x <i>S. torvum</i>	9	1	11.11	32.0	27.9	16.2
<i>S. macrocarpon</i> x <i>S. torvum</i>	10	6	60.00	36.1	27.3	18.9
(<i>Faselis F1</i> x <i>S. aethiopicum</i>) x <i>S. torvum</i>	6	2	33.33	32.6	25.4	14.8
<i>S. aethiopicum</i> x <i>S. torvum</i>	59	59	100.00	44.0	24.3	25.0
<i>S. linneanum</i> x <i>S. torvum</i>	14	1	7.14	19.3	18.2	5.3

(*Faselis F1* x *S. macrocarpon*) x *S. torvum*, ve *S. linneanum* x *S. torvum* melezleme kombinasyonlarında 1'er meyve ve her meyvede 1'er tohum meydana gelmiştir, ancak her iki tohum *in vitro* MS ortamında çimlenmemiştir (Tablo 6 ve 7). (*Faselis F1* x *S. aethiopicum*) x *S. torvum* melezlemesinden elde edilen 2 meyvede toplam 6 tohum oluşmuş, ancak bu tohumların hiç birisi *in vitro* koşullarda çimlenmemiştir. *S. macrocarpon* x *S. torvum* ve *S. linneanum* x *S. torvum* kombinasyonunda oluşan tohumların sırasıyla %65.07 ve %3.82'si *in vitro* MS ortamında çimlenmiş, %61.64 ve %3.24'ü bitkiye dönüşmüştür (Tablo 7).

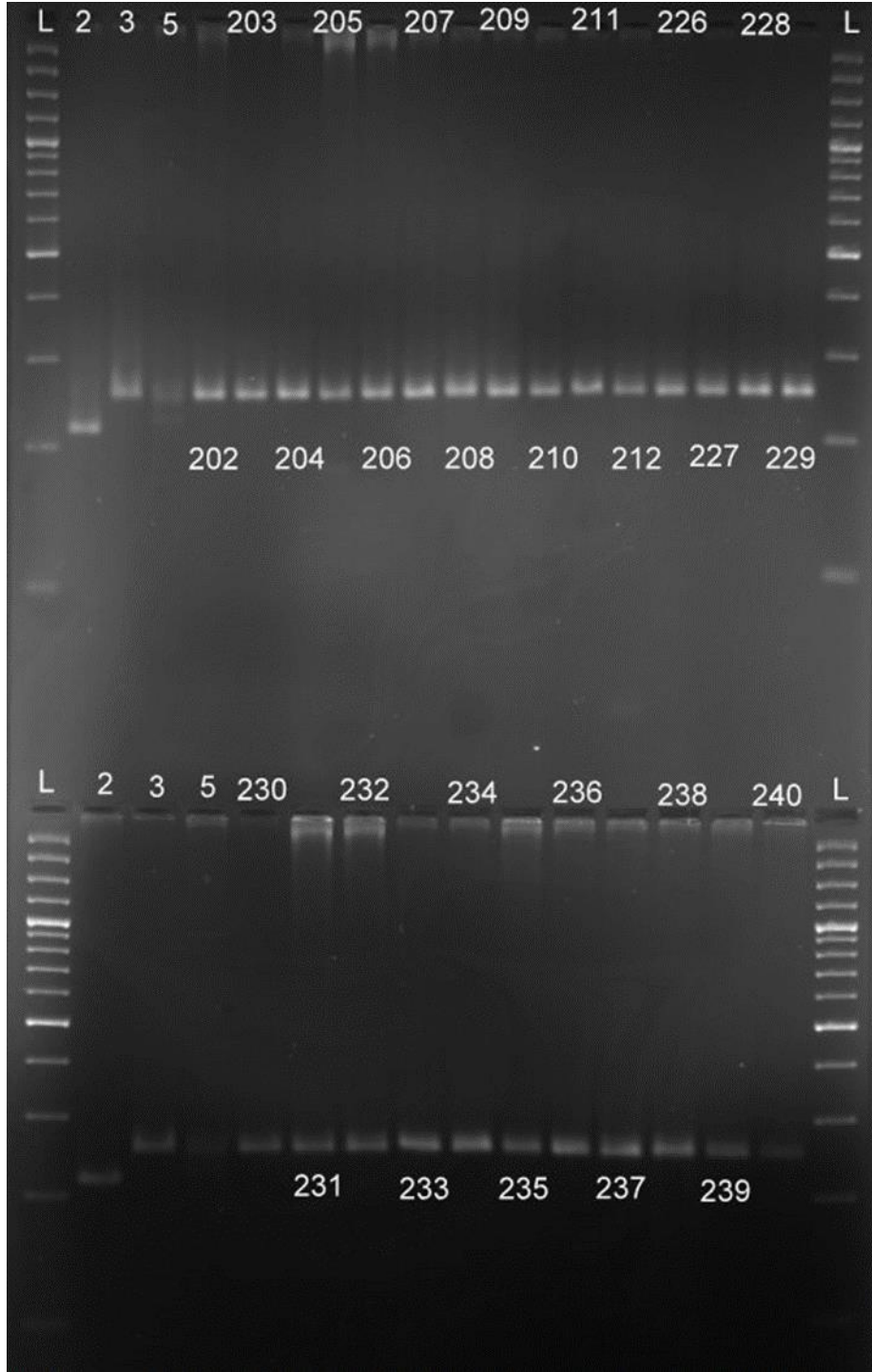
Tablo 7. Farklı türler arası melez kombinasyonlarında oluşan tohum özellikleri

Melez kombinasyonları	Meyvede tohum sayısı (adet)	Tohum çimlenme oranı (%)	Tohumdan bitkiye dönüşme oran (%)
(Faselis F1 x <i>S. macrocarpon</i>) x <i>S. torvum</i>	1.0	0.00	0.00
<i>S. macrocarpon</i> x <i>S. torvum</i>	60.5	65.07	61.64
(Faselis F1 x <i>S. aethiopicum</i>) x <i>S. torvum</i>	3.0	0.00	0.00
<i>S. aethiopicum</i> x <i>S. torvum</i>	32.8	3.82	3.24
<i>S. linneannum</i> x <i>S. torvum</i>	1.0	0.00	0.00

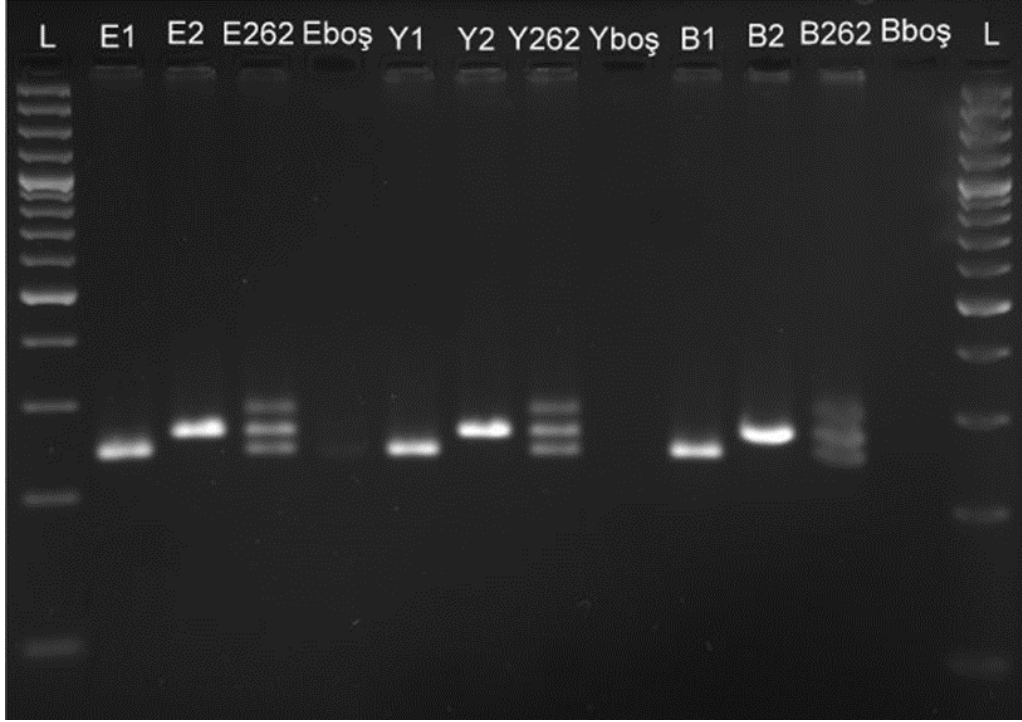
S. aethiopicum x *S. torvum* melezlemelerinden elde edilen farklı meyvelerden alınan tohumlardan üretilen bitkilerden 45'i, *S. macrocarpon* x *S. torvum* melezlemesinden ise 46'sı SSR primerleriyle test edilmiştir. *S. macrocarpon* x *S. torvum* ve *S. aethiopicum* x *S. torvum* melezlemelerinde oluşan bitkilerden izole edilen DNA kullanılarak, sırasıyla 5-6 ve 13-14 SSR primer çiftleri ile üretilen DNA bantlarının jel görüntülerine göre, test edilen bitkiler arasında gerçek melez bitki tespit edilmemiştir (Şekil 14 ve 15). Zira baba ebeveyn olarak kullanılan türün DNA bandı, melez bitkilerde oluşmamıştır. Melezlemede kullanılan türlerin kromozomlarının özellikle yüksek homoloji göstermemeleri durumunda, bu türlerden elde edilecek interspesifik hibritlerde oluşacak mutasyona bağlı olarak, bu melezlerde baba ebeveynin ilgili lokus DNA'sının çoğalmaması muhtemeldir. *S. melongena* (Faselis F1) ve *S. torvum*'un kromozomlarının homolog olmamalarına bağlı olarak Kumchai vd. (2013)'nin bildirdiği gibi bu türlerin interspesifik hibritlerinde anormal mayoz bölünme meydana gelebilmektedir. *S. torvum*'un kullanıldığı türler arası melezlemelerden elden edilen hibritlerde söz konusu mutasyonun gerçekleşme durumunu değerlendirebilmek amacıyla, burada kullanılan SSR primerlerinden 7-8 primeri, daha önceki çalışmamızda (Çürük ve Dayan 2018) melez olduğunu belirlediğimiz Faselis F1 x *S. torvum* melez bitkilerinin testlenmesinde kullanılmıştır. Buna göre kromozomları kısmen homolog olan *S. melongena* ve *S. torvum* türlerinin melezlenmesiyle üretilen bitkilerin gerçek melez olduğu, 7-8 SSR primeri ile tespit edilmiştir (Şekil 16). Dolayısıyla söz konusu mutasyonun gerçekleşme olasılığının düşük olabileceği değerlendirilmiştir. Bununla birlikte *S. macrocarpon* x *S. torvum* ve *S. aethiopicum* x *S. torvum* melezlemelerinde ana olarak kullanılan ebeveynlerin, Faselis F1'den farklı kromozom yapısına sahip olmaları nedeniyle, belirtilen mutasyonun gerçekleşmiş olabileceği ve buna bağlı olarak interspesifik bitkilerde baba ebeveynin ilgili lokus DNA'sının çoğalmamış olabileceği ihtimali göz ardı edilmemelidir.



Şekil 14. *S. macrocarpon* x *S. torvum* melezlerinin 5-6 SSR primer çifti ile çoğaltılan DNA'sının jel görüntüsü. L: 100 bp ladder, 2: *S. torvum*, 5: *S. macrocarpon*, 241 ve 289-303: *S. macrocarpon* x *S. torvum* melez bitki DNA'ları, MM: Master mix



Şekil 15. *S. aethiopicum* x *S. torvum* melezlerinin 13-14 SSR primer çifti ile çoğaltılan DNA'sının jel görüntüsü. L: 100 bp ladder, 2: *S. torvum*, 3: *S. aethiopicum*, 5: *S. macrocarpon* (kontrol), 202-212 ve 226-240: *S. aethiopicum* x *S. torvum* melez bitki DNA'ları



Şekil 16. Faselis F1 x *S. torvum* melezinin 7-8 SSR primer çifti ile çoğaltılan DNA'sının jel görüntüsü. L: 100 bp ladder, 1: Faselis F1, 2: *S. torvum*, 262: Faselis F1 x *S. torvum* melezi (Aynı örnek üç deha yapılmıştır; E: Birinci tekrar, Y: İkinci tekrar, B: Üçüncü tekrar)

S. macrocarpon x *S. torvum* ve *S. aethiopicum* x *S. torvum* melezlemelerinden elde edilen bazı bitkilerin incelenmesi sonucunda, bu bitkilerin önemli bir bölümünün ana ebeveynine benzediği ve yüksek miktarda çiçek tozu ürettikleri gözlenmiştir. Dolayısıyla, söz konusu türlerin melezlenmesiyle elde edilen tohumlar, Turuncgillerde görülen nüseller embriyonu benzeri bir yapıyla veya muhtemelen cleistogami ya da melezleme sırasında oluşan çiçek tozu bulaşması sonucu kendileme ile oluşmuş olabilir. Ancak, tarafımızdan yapılan türler arası melezlenme sırasında çiçek tozu bulaşması olmaması için melezlemeler, Sidhu vd. (2005)'ne göre özenle gerçekleştirildiğinden, çiçek tozu bulaşmasının çok düşük bir ihtimal olduğu değerlendirilmiştir. Bununla birlikte, cleistogami veya çiçek tozu bulaşması olasılıklarını ortadan kaldırmak amacıyla, 2019 yılı Nisan ayında melezlemeler tek yönlü olarak tekrar yapılmıştır. Bu melezlemelerde çiçek tozu bulaşmasını önlemek için ana ebeveyn olarak kullanılan çiçeklerin taç yaprakları kapalı ikin ve anterler anthesis aşamasından 12-24 saat önce emaskule edilerek çiçekler iyice izole edilmiş, melezlemede kullanılan malzemeler iyice dezenfekte edilmek suretiyle kullanılmış ve melezlemelerden sonra çiçek tozu girmeyecek şekilde çiçekler kapatılmak suretiyle azami özen gösterilmiştir. Buna rağmen melez olmayan bitki üretimi söz konusu olursa, bu melez kombinasyonlarında nüseller embriyonu benzeri embriyo ve tohum oluşumunun araştırılması gerekecektir.

4.5 Bahar Döneminde (2019) Yapılan Melezlemelerde Meyve Tutumu İle Meyve ve Tohum Oluşumu

Ekim-Aralık 2018 döneminde yapılan melezlemelerde ana ebeveyn olarak *S. torvum* kullanıldığında meyve tutumu ve oluşumu gerçekleşmediğinden, 2019 Bahar döneminde melezlemeler tek yönlü yapılmıştır. Muhtemel cleistogami veya melezleme sırasında oluşabilecek çiçek tozu bulaşmasını ortadan kaldırmak amacıyla, 2019 yılı Nisan ayında tekrar yapılan melezlemelerden elde edilen veriler Tablo 8'de verilmiştir. *S. incanum* x *S. torvum* melez kombinasyonunda meyve tutumu ve oluşumu gerçekleşmemiştir. En yüksek meyve tutumu ve oluşumu %80.48 ile *S. aethiopicum* x *S. torvum* melezlemesinden elde edilmiştir. Melezleme kombinasyonlarının çoğunda, tutan meyvelerin büyük bir bölümü meyve haline gelmiştir. Ayrıca, (Faselis F1 x *S. incanum*) x *S. torvum* kombinasyonunda melezlenen çiçeklerin %27.29'u meyve tutmuş, ancak daha sonra bir kısmı kuruyarak döküldüğünden sadece %2.67'si meyveye dönüşebilmiştir. Bununla birlikte, 2018 Güz döneminde bu melezleme kombinasyonundan meyve elde edilmezken, 2019 Bahar döneminde düşük oranda da olsa meyve oluşmuştur.

Tablo 8. Bahar döneminde (2019) yapılan farklı melez kombinasyonlarında melezlenen çiçek sayısı ile tutan ve oluşan meyve gözlem sonuçları

Melezleme kombinasyonu	Melezlenen çiçek sayısı (adet)	Bir hafta sonra tutan meyve oranı (%)	Bir ay sonra oluşan meyve oranı (%)
(Faselis F1 x <i>S. incanum</i>) x <i>S. torvum</i>	77	27.29 ^{ab}	2.67 ^b
<i>S. incanum</i> x <i>S. torvum</i>	64	0.00 ^b	0.00 ^b
(Faselis F1 x <i>S. macrocarpon</i>) x <i>S. torvum</i>	81	45.96 ^{ab}	42.20 ^{ab}
<i>S. macrocarpon</i> x <i>S. torvum</i>	61	40.32 ^{ab}	23.45 ^b
(Faselis F1 x <i>S. aethiopicum</i>) x <i>S. torvum</i>	100	25.24 ^{ab}	25.08 ^b
<i>S. aethiopicum</i> x <i>S. torvum</i>	82	80.48 ^a	80.48 ^a
<i>S. linneanum</i> x <i>S. torvum</i>	27	41.11 ^{ab}	41.11 ^{ab}
Tukey HSD değeri	---	40.73	37.81

Aynı sütun içinde farklı harfle gösterilen ortalamalar, %5 önem düzeyinde Tukey çoklu karşılaştırma testine göre birbirinde farklıdır

Güz (2018) ve Bahar (2019) dönemlerinde yapılan türler arası melez kombinasyonlarında oluşan meyve görüntüleri Şekil 17'de verilmiştir. (Faselis F1 x *S. incanum*) x *S. torvum* ve *S. linneanum* x *S. torvum* melezlemesi sonucu oluşan meyvelerde tohum meydana gelmemiştir (Tablo 9). *S. macrocarpon* x *S. torvum* ve *S. aethiopicum* x *S. torvum* melezlemesinden elde edilen meyvelerin önemli bir bölümü (sırasıyla %80.00 ve %56.72'si) tohum oluşturmuştur. Diğer melez kombinasyonlarında ise tohumlu meyve oranı %3.13 ila %25.00 olarak gerçekleşmiştir. Meyve oluşturan türler arası melezlerden (Faselis F1 x *S. incanum*) x *S. torvum* melezlemesinde meyve eni ve meyve ağırlığı, diğer melez kombinasyonlardan daha düşük olmuştur (Tablo 9, Şekil 17). Ortalama meyve eni, yüksekliği ve ağırlığı bakımından diğer melezleme kombinasyonlarına kıyasla, *S. macrocarpon* x *S. torvum* melezlemesinde daha ağır ve iri meyveler oluşmuştur. İncelenen melez kombinasyonları arasında meyve yüksekliği, 16.2 mm ila 33.8 mm arasında sırasıyla *S. aethiopicum* x *S. torvum* ve *S. macrocarpon* x *S. torvum* meyvelerinde gözlenmiştir. Olgunlaşan meyvede meydana gelen ortalama tohum sayısı, 20.75 adet ile *S. macrocarpon* x *S. torvum* melezlenmesinde en yüksek olmuştur. (Faselis F1 x *S. macrocarpon*) x *S. torvum* melezlemesinde 1 meyvede 1 tohum, (Faselis F1 x *S. aethiopicum*) x *S. torvum* kombinasyonunda ise 6 meyvede toplam 9 tohum meydana gelmiştir.

Bahar döneminde elde edilen tohumların çimlendirilmesi, fide üretimi ve SSR primerleriyle melez durumlarının belirlenmesi, proje süresinin sona ermesi nedeniyle gerçekleştirilememiştir. Proje sonrasında söz konusu işlemlerin yapılmasına imkânlar ölçüsünde devam edilecektir.



Şekil 17. Güz ve Bahar dönemlerinde yapılan türler arası melez kombinasyonlarında oluşan meyve görüntüleri. A: *S. aethiopicum* x *S. torvum*, B: (*Faselis* F1 x *S. aethiopicum*) x *S. torvum*, C: *S. macrocarpon* x *S. torvum*, D: (*Faselis* F1 x *S. macrocarpon*) x *S. torvum*, E: (*Faselis* F1 x *S. incanum*) x *S. torvum*, F: *S. linneannum* x *S. torvum*

Tablo 9. Bahar döneminde (2019) yapılan farklı melez kombinasyonlarında oluşan meyve özellikleri

Melez kombinasyonları	Oluşan meyve sayısı (adet)	Tohumlu meyve sayısı (adet)	Tohumlu meyve oranı (%)	Ortalama meyve eni (mm)	Ortalama meyve yüksekliği (mm)	Ortalama meyve ağırlığı (g)	Meyvede tohum sayısı (adet)
(Faselis F1 x <i>S. incanum</i>) x <i>S. torvum</i>	2	0	0.00	17.7	20.4	3.4	0.00
(Faselis F1 x <i>S. macrocarpon</i>) x <i>S. torvum</i>	32	1	3.13	31.8	26.8	13.9	1.00
<i>S. macrocarpon</i> x <i>S. torvum</i>	15	12	80.00	44.5	33.8	33.1	20.75
(Faselis F1 x <i>S. aethiopicum</i>) x <i>S. torvum</i>	24	6	25.00	29.3	22.7	11.2	1.50
<i>S. aethiopicum</i> x <i>S. torvum</i>	67	38	56.72	28.7	16.2	8.7	14.63
<i>S. linneannum</i> x <i>S. torvum</i>	14	0	0.00	21.2	21.6	6.8	0.00

5. SONUÇ

Yürütülen çalışmayla *S. melongena* ile *S. torvum* arasında melezlemeyi sağlayabilecek bir köprü türün belirlenebilmesi için; Faselis F1 x *S. incanum*, Faselis F1 x *S. aethiopicum*, Faselis F1 x *S. macrocarpon* interspesifik hibritlerinin ve *S. incanum*, *S. linnaeanum*, *S. macrocarpon*, *S. aethiopicum* türlerinin *S. torvum*'la melezlenebilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Bunun için proje öncesinde ve proje kapsamında yapılan Faselis F1 x *S. incanum*, Faselis F1 x *S. aethiopicum* ve Faselis F1 x *S. macrocarpon* türler arası melezlenmelerinden elde edilen hibritlerin melez durumlarının sırasıyla 5-6, 11-12 (veya 13-14) ve 11-12 (veya 7-8) SSR primer çiftleri ile belirlenebileceği tespit edilmiştir. Bu primerler kullanılarak gerçek melez olduğu belirlenen türler arası melez bitkilerin çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranlarının sırasıyla %4.15 ila 65.52 ve %2.82 ila 5.87 arasında değiştiği saptanmıştır. Melezlemede kullanılan ebeveynlerde ise bu oranların %73.03 ila 96.03 ve %47.68 ila 90.09 arasında olduğu belirlenmiştir.

Ekim-Aralık 2018 döneminde yapılan ve yukarıda belirtilen türler arası melezlemelerden 5'inde ((Faselis F1 x *S. macrocarpon*) x *S. torvum*, *S. macrocarpon* x *S. torvum*, (Faselis F1 x *S. aethiopicum*) x *S. torvum*, *S. aethiopicum* x *S. torvum* ve *S. linneanum* x *S. torvum*) meyve ve tohum oluşumu gerçekleşmiştir. Ancak sadece *S. macrocarpon* x *S. torvum* ve *S. aethiopicum* x *S. torvum* melezlemelerinde oluşan tohumlar çimlenebilmiş ve sırasıyla %61.64 ve %3.24 oranında bitkiye dönüşebilmiştir. Bu bitkiler arasından rastgele seçilen 91 bitkide yapılan SSR testlerine göre gerçek melez bitki tespit edilememiştir. Söz konusu melezlemelerden elde edilen bitkilerin melez olmamasının nedenleri arasında; Turunçgillerde görülen nüseller embriyoni benzeri bir yapıyla tohumların meydana gelmiş olabilmesi, cleistogami ya da melezleme sırasında oluşan çiçek tozu bulaşması sonucu kendileme ile tohumların oluşmuş olabilmesi sayılabilir.

Düşük bir ihtimal de olsa, melezleme sırasında çiçek tozu bulaşması olasılığını ortadan kaldırmak amacıyla, melezlemeler Nisan 2019 dönemlerinde *S. torvum* baba ebeveyn olmak üzere tek yönlü olarak tekrar yapılmıştır. Nisan 2019 döneminde yapılan melezlemeler sonucunda (Faselis F1 x *S. macrocarpon*) x *S. torvum*, *S. macrocarpon* x *S. torvum*, (Faselis F1 x *S. aethiopicum*) x *S. torvum* ve *S. aethiopicum* x *S. torvum* melezlemelerinde meyve ve tohum oluşumunun gerçekleştiği belirlenmiştir. Ancak (Faselis F1 x *S. macrocarpon*) x *S. torvum* ve (Faselis F1 x *S. aethiopicum*) x *S. torvum* üçlü türler arası melezlerinden son derece sınırlı tohum elde edilmiştir. Diğer ikili türler arası melezlemelerinden çok sayıda tohum elde edilmiş olmakla birlikte, proje süresi sona erdiğinden tohumların çimlendirilip fide elde edilmesi ve SSR testlerinin yapılması gerçekleştirilememiştir. Bu faaliyetler, proje sonrasında imkânlar ölçüsünde gerçekleştirilecektir. Bu çalışmalardan elde edilecek sonuçlar, türler arası melezlemelerden elde edilen tohumlardan üretilcek bitkilerin gerçek melez olup olmadığına açıklık getirecektir. Üretilcek türler arası melez bitkilerin gerçek melez olmamaları durumunda, özellikle *S. aethiopicum* türünde nüseller embriyoni benzeri bir durumun bulunup bulunmadığı araştırılmalıdır. Ayrıca proje kapsamında yapılan melezlemelerde kullanılan türlerden en az birinin köprü tür olarak belirlenememesi durumunda, başka *Solanum* türlerinin köprü tür olabilme özelliğine sahip olup olmadığının araştırılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

Aribaud, M., Noiro, M., Fock-Bastide, I., Vaniet, S., Kodja, H. 2014. "Comparison between *Solanum torvum* Sw. and *S. melongena* L. after *Ralstonia solanacearum* inoculation", Plant Biol., 16(5), 1025-1028.

- Asif, M., Rahman, M., Mirza, J.I., Zafar, Y. 2008. "High-resolution metaphor agarose gel electrophoresis for genotyping with microsatellite markers", Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 45 (1), 75–79.
- Bek, Y., Efe, E. 1989. Araştırma ve Deneme Metodları I. ukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders kitabı No:71, Adana.
- Bletsos, F.A., Roupakias, D.G., Tsakstsira, M.L., Scalttsoyannes, A.B., Thanassouloupoulos C.C. 1998. "Interspecific hybrid between three eggplant (*Solanum melongena* L.) cultivars and two species (*Solanum torvum* Sw. and *Solanum sisymbriifolium* Lam.)", Plant Breeding 117, 159-164.
- Bohs, L. 2005. "Major clades in *Solanum* based on ndhF sequence data". A festschrift for William G. D'Arcy: the legacy of a taxonomist. Editörler: Keating, R. C., Hollowell, V. C., Croat, T. B. Missouri, USA: Missouri Botanical Garden Press.
- Cao, Q.-H., Tang, J., Li A., Gruneberg, W., Huamani, K., Ma, D. 2014. "Ploidy level and molecular phylogenic relationship among novel *Ipomoea* interspecific hybrids", Czech J. Genet. Plant Breed., 50, 32–38.
- Chiarini, F.E., Moreno, N.C., Barboza, G.E., Bernardello, G. 2010. "Karyotype characterization of Andean Solanoideae (Solanaceae)" Caryologia 63, 278–291.
- Collonnier, C., Fock, I., Kashyap, V., Rotino, G.L., Daunay, M.C., Lian, Y., Mariska, I.K., Rajam, M.V., Servaes, A., Ducreux, G. and Sihachakr, D. 2001. "Applications of biotechnology in eggplant", Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 65, 91–107.
- Collonnier, C., Fock, I., Mariska, I., Servaes, A., Vedel, F., Siljak-Yakovlev, S., Souvannavong, V., Sihachakr D. 2003. "GISH confirmation of somatic hybrids between *Solanum melongena* and *S. torvum*: assessment of resistance to both fungal and bacterial wilts", Plant Physiol. Bioch. 41, 459-470.
- rk, S. 2012. *Solanum melongena* ve *Solanum torvum* patlıcan türleri arasındaki melezleme engelinin aşılması amacıyla interspesifik hibritlerin üretilmesi, iek tozu verimliliğinin ve morfolojik varyasyonun incelenmesi, Kesin Sonuç Raporu, Proje No: 110O858 (Tübitak-Tovag).
- Çürük, S., Dasgan, H.Y., Mansuroğlu, S., Kurt, ř., Mazmanoğlu, M., Antaklı ., Tarla, G. 2009. "Grafted eggplant yield, quality and growth in infested soil with *Verticillium dahliae* and *Meloidogyne incognita*", Pesquisa Agropecuria Brasileira, 44, 1673-1681.
- rk, S., Dayan, A. 2017. "*Solanum melongena* ve *Solanum torvum*'un türler arası melezlerinin morfolojik zellikleri", Mediterranean Agricultural Sciences, 30(3), 179-188.
- rk, S., Dayan, A. 2018. "Production of diploid and amphidiploid interspecific hybrids of eggplant and *Solanum torvum*, and pollen fertility", The Journal of Animal & Plant Sciences, 28(5), 1485-1492.

- Çürük, S., Doksöz, S., Külahlıoğlu, İ. 2014. Diploid Ve Tetraploid İnterspesifik Hibrit Patlıcan (*Solanum melongena* x *Solanum torvum*) Genotiplerinde Aşının Çiçek Tozu Verimliliği ve Bitki Morfolojisi Üzerine Etkisi. Kesin sonuç Raporu. Proje No:112O751 (Tübitak-Tovag).
- Daunay, M.C. 2008. "Eggplant". Handbook of crop breeding vegetables II: fabaceae, liliaceae, umbelliferae and solanaceae. Editörler: Prohens-Tomás, J., Nuez, F. New York, USA: Springer Press.
- Demir K, Bakir M, Sarıkamış, G, Acunalp S. 2010. "Genetic diversity of eggplant (*Solanum melongena*) germplasm from Turkey assessed by SSR and RAPD markers", Genet Mol Res, 9(3), 1568–1576.
- Deng-Wei, J., liu, Y., Ce, S., Min, C., Qing, Y. 2014. "Cloning and characterization of a *Solanum torvum* NPR1 gene involved in regulating plant resistance to *Verticillium dahlia*", Acta Physiol. Plant., 36, 2999-3011.
- Devi, C.P., Munshi, A.D., Behera, T.K., Choudhary, H., Vinod, Gurung, B., Saha, P. 2015. "Cross compatibility in interspecific hybridization of eggplant, *Solanum melongena*, with its wild relatives", Scientia Horticulturae, 193, 353–358.
- Doyle JJ., Doyle JL. 1987. "A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue", Phytochemical Bulletin, 19, 11-15.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2019. <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QC/E>. Son erişim tarihi: Temmuz 2019.
- Frery, A., Doganlar, S. 2013. "Eggplant". Genetic, genomic and breeding of peppers and eggplants. Editörler: Kang, B.C., Kole, C. Clemson, USA: CRC Press.
- Jarl, C.I., Rietveld, E.M., De Haas, J.M. 1999. "Transfer of fungal tolerance through interspecific somatic hybridisation between *Solanum melongena* and *S. torvum*", Plant Cell Rep., 18, 791-796.
- Kashyap, V., Kumar, S.V., Collonier, C., Fusari, F., Haicour, R., Rotino, G.L., Sihachakr, D., Rajam, M.V. 2003. "Biotechnology of eggplant", Scientia Horticulturae, 97, 1-25.
- Khan, M.M.R., Hasnunnahar, M., Isshiki, S. 2013. "Production of amphidiploids of the hybrids between *Solanum macrocarpon* and eggplant", HortScience, 48(4), 422–424.
- Khan, Md. 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", Sci. Hortic.-Amsterdam, 117, 316-320.
- Kumchai, J., Wei, Y.C., Lee, C.Y., Chen, F.C., 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, 755-764.

- Levin, R.A., Myers, N.R., Bohs, L. 2006. "Phylogenetic relationships among the "spiny solanums" (*Solanum* subgenus *Lapostemonum*, Solanaceae). American Journal Botany, 93, 157-169.
- Liu J, Zheng Z, Zhou X, Feng C, Zhuang Y. 2015. "Improving the resistance of eggplant (*Solanum melongena*) to Verticillium wilt using wild species *Solanum linnaeanum*" Euphytica, 201, 463–469.
- Manzur JP, Fita A, Prohens J, Rodríguez-Burruezo A. 2015. "Successful wide hybridization and introgression breeding in a diverse set of common peppers (*Capsicum annuum*) using different cultivated Ají (*C. baccatum*) accessions as donor parents", PLoS ONE 10(12), e0144142.
- Maravilla, AMB., Ocampo, ETM., Canama, AO., Delfin. EF. 2017. "Hybridity testing of eggplant F₁ progenies derived from parents with varying response to drought using SSR markers", Philippine Journal of Science, 146 (3), 277-286.
- Muñoz-Falcón, J.E., Prohens, J., Vilanova S., Nuez F., 2009. "Diversity in commercial varieties and landraces of black eggplants and implications for broadening the breeders' gene pool", Ann. Appl. Biol., 154, 453-465.
- Nunome T, Negoro S, Kono I, Kanamori H, Miyatake K, Yamaguchi H, Ohyama A, Fukuoka H. 2009. "Development of SSR markers derived from SSR-enriched genomic library of eggplant (*Solanum melongena* L.)", Theor. Appl. Genet., 119, 1143-1153.
- Paterson, J.W. 1989. "Eggplants". Detecting mineral nutrient deficiencies in tropical and temperate crops. Editörler: Plucknett, D.L., Sprague, H.B. Boulder, CO, USA: Westview press.
- Plazas, M., Vilanova, P., Gramazio, S., Rodríguez- Burruezo, A., Fita, A., Herraiz, F.J., Ranil, R., Fonseka, R., Nirán, L., Fonseka, H., Kouassi, B., Kouassi, A., Kouassi, A., Prohens J. 2016. "Interspecific hybridization between eggplant and wild relatives from different genepools", J. Am. Soc. Hortic. Sci., 141, 34-44.
- Prohens, J., Plazas, M., Raigo'n, M.D., Segu'i-Simarro, J.M., Stommel, J.R., Vilanova, S. 2012. "Characterization of interspecific hybrids and first backcross generations from crosses between two cultivated eggplants (*Solanum melongena* and *S. aethiopicum* Kumba group) and implications for eggplant breeding", Euphytica, 186, 517–538.
- Prohens, J., Whitaker, B.D., Plazas, M., Vilanova, S., Hurtado, M., Blasco, M., Gramazio, P. 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, 242–257.
- Ranil RHG, Prohens J, Aubriot X, Nirán HML, Plazas M, Fonseka RM, Vilanova S, Fonseka HH, Gramazio P, Knapp S. 2016. "*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, DOI 10.1007/s10722-016-0467-z.
- Sidhu, AS., Bal, SS., Behera, TK., Rani, M. 2005. “An outlook in hybrid eggplant breeding”, Journal of New Seeds, 6(2/3):15-29.
- Singh, AK., Singh, M., Singh, A.K., Singh, R., Kumar, S., Kallo, G. 2006. “Genetic diversity within the genus *Solanum* (Solanaceae) as revealed by RAPD markers” Current Science, 90, 711-716.
- Taher, D., Solberg, SØ, Prohens, J., Chou, YY., Rakha, M., Wu, TH. 2017. “World vegetable center eggplant collection: origin, composition, seed dissemination and utilization in breeding”, Front Plant Sci., 25, 8:1484, doi: 10.3389/fpls.2017.01484.
- Vilanova, S., Manzur, JP., Prohens, J. 2012. “Development and characterization of genomic SSR markers in eggplant and their application to the study of diversity and relationships in a collection of different types and origins”, Mol Breed., 30, 647-660.
- Vorontsova, M.S., Stern, S., Bohs, L., Knapp, S. 2013. “African spiny *Solanum* subgenus *Leptostemonum*, Solanaceae): a thorny phylogenetic tangle”, Botanical Journal of the Linnean Society, 173, 176–193.
- Weese, T.L., Bohs, L. 2010. “Eggplant origins: out of Africa, into the Orient”, Taxon, 59, 49-56.
- Yang, X., Cheng, Y.-F., Deng, C., Ma, Y., Wang, Z.-W., Che, X.-H., Xue, L.-B. 2014. “Comparative transcriptome analysis of eggplant (*Solanum melongena* L.) and turkey berry (*Solanum torvum* Sw.): phylogenomics and disease resistance analysis”, BMC Genomics, 15, 412.

TÜBİTAK
PROJE ÖZET BİLGİ FORMU

Proje Yürütücüsü:	Prof. Dr. SEBAHATTİN ÇÜRÜK
Proje No:	118O009
Proje Başlığı:	Farklı İnterspesifik 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
Proje Türü:	1002 - Hızlı Destek
Proje Süresi:	12
Araştırmacılar:	
Danışmanlar:	
Projenin Yürütüldüğü Kuruluş ve Adresi:	HATAY MUSTAFA KEMAL Ü. ZİRAAT F. BAHÇE BİTKİLERİ B.
Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri:	01/06/2018 - 01/06/2019
Onaylanan Bütçe:	30000.0
Harcanan Bütçe:	29841.3
Öz:	Ticari patlıcan F1 hibrit çeşitlerinde, genetik temelin dar olduğu göz önüne alındığında, kültür patlıcanında hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığın geliştirilmesinde söz konusu özellikler bakımından dayanıklı olan yabancı patlıcan türlerinin ıslahta kullanılması gerektiği belirtilebilir. S. torvum çok sayıda hastalık ve zararlıya dayanıklı olmakla birlikte, kültür patlıcanı ile melezlendiğinde kısır bitki elde edildiğinden, belirtilen dayanım özelliklerinden yararlanılamamaktadır. S. melongena ile çaprazlanabilen S. incanum, S. linnaeanum, S. macrocarpon ve S. aethiopicum türlerinden birisi S. torvum'la melezlenebilirse, söz konusu tür S. melongena x S. torvum melezlenmesinde köprü tür olarak kullanılabilir ve belirtilen dayanım özellikleri kültür patlıcanına aktırılabilir. Projede, S. melongena ile S. torvum arasında melezlemeyi sağlayabilecek bir köprü türün belirlenmesi amacıyla; Faselis F1 x S. incanum, Faselis F1 x S. aethiopicum, Faselis F1 x S. macrocarpon interspesifik hibritlerinin ve S. incanum, S. linnaeanum, S. macrocarpon, S. aethiopicum türlerinin S. torvum'la melezlenebilirliği araştırılmıştır. Faselis F1 x S. incanum, Faselis F1 x S. aethiopicum ve Faselis F1 x S. macrocarpon melezlemelerinden elde edilen bitkilerin, interspesifik gerçek melez oldukları SSR primerleri ile tespit edilmiştir. Bu bitkilerin çiçek tozu canlılık ve çimlenme oranları, sırasıyla %4.15 ila 65.52 ve %2.82 ila 5.87 arasında değişmiştir. Ekim-Aralık 2018 döneminde yapılan melezleme kombinasyonlarından S. macrocarpon x S. torvum ve S. aethiopicum x S. torvum melezlemelerinde oluşan tohumlar sırasıyla %65.07 ve %3.82 oranında çimlenmiştir. Ancak, oluşan bitkilerde yapılan SSR analizine göre gerçek melez bitki tespit edilememiştir. Nisan 2019 döneminde yapılan melezlemeler sonucunda ise (Faselis F1 x S. macrocarpon) x S. torvum ve (Faselis F1 x S. aethiopicum) x S. torvum türler arası melezlerinden çok az tohum elde edilmiştir. S. macrocarpon x S. torvum ve S. aethiopicum x S. torvum melezlemelerinden ise çok sayıda tohum elde edilmiştir.
Anahtar Kelimeler:	Patlıcan, Türler arası melezleme, SSR, Köprü tür, Çiçek tozu verimliliği
Fikri Ürün Bildirim Formu Sunuldu Mu?:	Evet