



***Solanum melongena* ve *Solanum torvum*'un Çiçek Tozu Çimlenme ve Canlılıklarının Belirlenmesi ve *Solanum melongena* x *Solanum torvum* Melezlerinden *in vitro* Koşullarda Bitki Elde Edilmesi**

Namık Kemal Yücel^{1*}, Hatice Filiz Boyacı², Saadet Büyükalaca¹

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 01330 Adana, Türkiye

²Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 07100 Antalya, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş 09 Şubat 2017
Kabul 16 Mart 2017

Anahtar Kelimeler:

Solanum melongena
Solanum torvum
Türler arası melezleme
Embriyo kurtarma
Çiçek tozu canlılığı
Çiçek tozu çimlenme oranı

*Sorumlu Yazar:

E-mail: nkyucel.77@hotmail.com

ÖZET

Dünyada ve Türkiye’de patlıcan üretimini kısıtlayan en önemli faktörlerin başında toprak kökenli fungal hastalıklar ve zararlılar gelmektedir. Fungal hastalıklardan *Fusarium* ve *Verticillium*, zararlılardan *Nematod* önemli verim kayıplarına neden olmaktadır. Bu patojenler hem açıkta hem de sera yetiştiriciliğinde zarar yapmakta, önemli verim kayıplarına neden olmaktadır. Mücadele yöntemleri içerisinde en güvenli yol dayanıklı çeşit veya anaç kullanmaktır. Her üç patojene dayanıklılığı sağlayan genler patlıcanın kültür formunda bulunmamakta, yabancı akrabası olan *Solanum torvum* Sw’da mevcuttur. Ancak *S. torvum*’dan kaynaklanan uyumsuzluk nedeni ile türler arası melezleme gerçekleştirilememekte, doğal yollardan kültür formuna dayanıklılığı sağlayan genler aktarılamamaktadır. Türler arası melezlemelerde başarısızlığın nedenlerini anlamak için öncelikli olarak çiçek tozu canlılıkları ve çimlenme oranlarının tespit edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, Aydın siyahı ve Kemer çeşitleri ile *Solanum torvum* yabancı formunda çiçek tozu canlılıkları ve çimlenme oranları tespit edilmiştir. Çiçek tozu canlılık oranları TTC testi yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Petride agar yöntemi ise çiçek tozu çimlenme oranlarının belirlenmesinde kullanılmıştır. *In vitro* koşullarda melez bireyler elde etmek amacıyla Kemer ve Aydın Siyahı çeşitleri ile *S. torvum* arasında resiprokal melezlemeler yapılmıştır. Melezlemeden 25, 30 ve 35 gün sonra meyveler *in vitro* koşullarda açılarak embriyo kurtarma tekniği uygulanmış ve elde edilen embriyo sayısı ve bitkiye dönüşüm oranları belirlenmiştir.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 5(7): 836-840, 2017

Determination of Pollen Viability and Germination of *Solanum melongena* ve *Solanum torvum* and Obtaining Plants from *Solanum melongena* x *Solanum torvum* Hybrids Using *in vitro* Techniques

ARTICLE INFO

Research Article

Received 09 February 2017
Accepted 16 March 2017

Keywords:

Solanum melongena
Solanum torvum
Interspecific hybrid
Embryo rescue
Pollen viability
Pollen germination

*Corresponding Author:

E-mail: nkyucel.77@hotmail.com

ABSTRACT

The most important factors those are limiting the production of eggplant in Turkey and the world are soil borne fungal diseases and pests. *Fusarium* and *Verticillium* as fungal diseases and nematodes as pests cause significant yield losses. Those pathogens cause significant yield losses both in open field and greenhouse cultivation. The most efficient way to avoid those diseases is using resistant varieties or rootstocks. Although resistant genes to all these three pathogenes do not exist in eggplant cultivars, wild eggplant, *Solanum torvum* Sw can contain them. However interspecific crosses cannot be achieved because of the sexual incompatibility between *Solanum torvum* and *Solanum melongena*. Thus resistant genes cannot be transferred by classical breeding. For this purpose, in order to understand the reasons of the failure in interspecific crosses, pollen viability and germination percentage should be determined as a priority. For this purpose, pollen viability and germination levels of Aydın siyahı and Kemer eggplant cultivars and one wild form (*Solanum torvum*) were determined. Pollen viability and pollen germination percentage were determined by TTC and ‘agar in Petri’ methods, respectively. *In vitro* reciprocal crosses were made between Kemer and Aydın Siyahı cultivars in order to obtain hybrids. In this study, *in vitro* embryo rescue technique was used in 25, 30 and 35 days after pollination. The embryo number obtained and plants regenerated were recorded.

Giriş

Patlıcan çeşitli hastalık ve zararlılara, özellikle bakteriyel ve fungal solgunluk ile nematodlara hassas olan türler arasında yer almaktadır (Collonnier ve ark., 2001; Sekara ve ark., 2007; Toppino ve ark., 2008). Kültürü yapılan patlıcan türü olan *S. melongena* *Fusarium* solgunluğuna dayanıklı değilken, yabancı türler oldukça dayanıklılık göstermektedir (Yamakawa ve Mochizuki, 1979, Monma ve ark., 1996). Yabancı patlıcan türü olan *Solanum torvum* *Verticillium*'a (Sekara ve ark., 2007) ve aynı zamanda *Meloidogyne incognita* ve *Meloidogyne arenaria*'ya yüksek derecede dayanıklılık göstermektedir (Luc ve ark., 2005; Salam ve ark., 2002; Ali ve ark., 1992). Bu yüzden patlıcanın kültürü yapılan çeşitlerine bu özellikleri, özellikle hastalıklara dayanıklılığı aktarabilmek için, türler arası melezlemelere önem vermek gerekmektedir (Toppino ve ark., 2008). Patlıcanın kültür formu ile yabancı akrabaları arasında yapılan melezlemelerde, seksüel uyumsuzluklar nedeni ile yüksek oranda başarı sağlanamamakta (Sekara ve ark., 2007) ve bu durum geleneksel bitki ıslah yöntemleri ile devam edilmesine engel teşkil etmektedir (Kumar ve ark., 1998). Bu nedenle, patlıcanın kültür formlarına yabancı formlarından gen aktarmak için biyoteknolojik yöntemler kullanılmaktadır (Kashyap ve ark., 2003). Patlıcan dokuları; genetik yapıları nedeniyle embriyo kurtarma, *in vitro* seleksiyon, somatik hibridizasyon ve genetik transformasyon gibi biyoteknolojik çalışmalar için oldukça uygundur (Magioli ve Mansur, 2005).

Bu çalışmada, Kemer ve Aydın Siyahı çeşitleri ile *Solanum torvum*'un çiçek tozu çimlenme ve canlılık yüzdeleri belirlenmiştir. Aynı zamanda, *Solanum melongena* ile *Solanum torvum*'dan *in vitro* koşullarda embriyo kurtarma ve doğrudan ekim tekniği ile melez bireyler elde edilmiş ve bitkiye dönüşüm oranları tespit edilmiştir.

Materyal ve Metot

Çalışma Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Doku Kültürü Laboratuvarı ve Araştırma ve Uygulama Arazisi ile Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM) Uygulama Arazisinde yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak BATEM'de yetiştirilen *Solanum torvum*'un çok yıllık bitkileriyle Kemer ve Aydın siyahı çeşitleri kullanılmıştır.

Çiçek tozu canlılığı belirlenmesinde, her bir parseli oluşturan bitkilerden karışık olarak toplanan çiçeklerden elde edilen çiçek tozları kullanılmış ve çiçek tozlarının canlılıkları TTC testi ile belirlenmiştir. Bunun için 0,1 g TTC (Triphenyl Tetrazolium Chlorid) 10 ml saf suda

çözdürülmüş ve 6 g sakkaroz eklenerek %1 lik TTC çözeltisi hazırlanmıştır (Abak ve ark., 1993; Boyacı ve ark., 2009). Hazırlanan bu çözelti lam üzerine damlalık ile damlatılarak çiçek tozları bir sulu boya fırçasıyla bu damlaların üzerine ekilmiş ve lamelle kapatılmıştır. Ekimden 20 saat sonra çiçek tozu canlılıkları belirlenmiş, koyu kırmızı ve kırmızı boyanan çiçek tozları canlı, açık kırmızı ve pembe boyananlar ile hiç boyanmayanlar cansız olarak kabul edilmiştir (Eti, 1991).

Çiçek tozu çimlenme yeteneğinin belirlenmesi için yine çiçek tozu canlılık testinde olduğu gibi, her parselden karışık olarak toplanan çiçeklerden elde edilen çiçek tozları 'petride agar' yöntemiyle incelenmiştir. Abak ve ark. (1993)'nın yapmış olduğu çalışmada patlıcan polenlerinin çimlenmesi için tespit ettikleri en uygun ortam olan % 1 agar +% 12 şeker + 300 ppm H₃BO₃ +300 ppm Ca(NO₃)₂ kullanılmış, bu ortamlar üzerine ekilen polenler 25°C'de 20 saat bekletildikten sonra ışık mikroskopunda sayımları yapılmıştır. Çiçek tozu çimlendirme testinde her genotip için 3 petri kullanılmış, tesadüfi seçilen 5 alanda sayım yapılarak çiçek tozu çimlenme yüzdeleri belirlenmiştir.

Denemeler süresince resiplokal melezlemeler yapılmış, ancak *Solanum torvum* sadece baba ebeveyn olarak kullanıldığında tohum elde edilebildiğinden *Solanum torvum* polenleri tozlayıcı olarak kullanılmıştır. Kemer ve Aydın siyahı çeşitlerine ait çiçeklerin olgunlaşmamış anterleri çiçekler açılmadan bir gün önce pens yardımı ile emasküle edilmiş ve sonrasında çiçekler pens ile izole edilmiştir. Bu işlemden 24 saat sonra *S. torvum*'un çiçek tozları mikrotüpler içerisine vibratör yardımıyla çıkarılarak Kemer ve Aydın Siyahı çeşitlerinin dişi organları tozlanmış ve tekrar pens yardımıyla izole edilmiştir. Tozlamadan 25, 30 ve 35 gün sonra meyveler hasat edilmiş ve Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Doku Kültürü Laboratuvarı'na getirilerek çeşme suyu ile yıkandıktan sonra, laminar kabin içerisinde kuru yakma yöntemiyle yüzey dezenfeksiyonu yapılmıştır. Her hasat zamanından 5'er meyveden 3 tekerrür ve her tekerrürde 40'ar embriyo olacak şekilde embriyo kurtarma yapıldıktan sonra, kalan tohumlar doğrudan petrilere ekilmişlerdir (Şekil 1). Embriyo kurtarma çalışmalarında sağlıklı bitki, anormal bitki ve gelişmeyen embriyo sayıları kaydedilerek % bitkiye dönüşüm hesaplanmış, doğrudan ekim çalışmalarında ise petrideki toplam tohum sayıları ve çimlenen tohum sayıları tespit edilerek yine % bitkiye dönüşüm hesaplanmıştır. Tüm çalışmalarda bitki büyümeyi düzenleyici içermeyen Murashige ve Skoog (1962)-MS besin ortamı kullanılmıştır.



Şekil 1 Tek tek açma yöntemi ve doğrudan ekim yöntemi ile embriyo kurtarma

Deneme sonunda elde edilen % bitki oluşum değerleri Açıköz (1990)'ün önerdiği şekilde açı transformasyonu uygulandıktan sonra, "Tesadüf Parselleri Deneme Deseni"ne göre SAS paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur. İstatistiksel olarak önemli bulunan uygulamalara ait ortalamalar LSD çoklu karşılaştırma ile P=0,05 önem düzeyinde karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Aydın siyahı, Kemer ve *S. torvum*'un polen canlılıkları ve çimlenme oranları belirlenerek Çizelge 1 ve Şekil 2'de gösterilmiştir. Polen canlılığı ve çimlenmesi (%) açısından sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık olmadığı tespit edilmiştir. En yüksek polen canlılığı Kemer (%70,4) çeşidinde tespit edilirken, en yüksek polen çimlenmesi *S. torvum*'dan (%22,8) elde edilmiştir.

Aydın Siyahı ve Kemer çeşitleri ile *S. torvum* arasında yapılan resiprokal melezlemelerde, *Solanum torvum*'un ana ebeveyn olduğu durumlarda meyve ve dolayısıyla tohum oluşmamıştır. Ancak Aydın siyahı x *S. torvum* ve Kemer x *S. torvum* melezlemelerinden *in vitro* koşullarda embriyo kurtarma tekniği uygulanarak; sağlıklı bitki, anormal bitki ve gelişmeyen embriyo durumları belirlenmiştir (Çizelge 2, Şekil 3). Benzer şekilde Bletsos ve ark. (1998) tarafından kültür çeşitleri ile yabani türler arasında yapılan melezlemelerde sadece "Langada" x *S. torvum* melezinden F1 hibrit bitkiler elde edilebilmiştir. Bitkiye dönüşüm oranları (%) açısından hasat tarihinin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin etkisi ve hasat tarihi x çeşit interaksyonun açısından ise istatistiksel olarak önemli fark saptanmamıştır (Çizelge 3). Hasat tarihi denemeleri açısından en yüksek bitki yüzdesine (%90,83) 35. günde Kemer x *S. torvum* melezi ile ulaşılrken, Aydın Siyahı x *S. torvum* melezinden %78,75 oranında bitkiye dönüşüm belirlenmiştir. En düşük bitkiye dönüşüm ise 25. gün hasatlarından elde edilmiştir.

Aydın siyahı x *S. torvum* ve Kemer x *S. torvum* melezlemelerinden elde edilen meyvelerin tohumlarının *in vitro* koşullarda doğrudan ekim tekniği ile çimlenen tohum sayıları belirlenmiş ve Çizelge 4'de sunulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, bitkiye dönüşüm oranları (%) açısından hasat tarihi ve çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş, hasat tarihi x çeşit interaksyonunda istatistiksel olarak önemli fark saptanmamıştır (Çizelge 5). Hasat tarihi dikkate alındığında, Kemer x *S. torvum* melezinden 30. günde (%16,53), Aydın Siyahı x *S. torvum* melezinden ise 35. günde (%14,53) en yüksek bitkiye dönüşüm elde edilmiştir. En düşük bitkiye dönüşüm ise 25. gün hasatlarından elde edilmiştir.

Ellialtıoğlu (2010) türler arası melezlemelerdeki tek taraflı uyumsuzluğun sitoplazmik faktörler nedeniyle ortaya çıktığını ifade etmiş, sitoplazmik faktörlerin melezlemelerin çift yönlü (resiprokal) yapılmasını engelleyen çok kuvvetli bir bariyer olduğunu vurgulamıştır. Çiçek tozu canlılığı ve çimlenmesi açısından incelenen genotipler arasında önemli farklar tespit edilmemiş, ancak resiprokal melezlemelerde tek taraflı uyumsuzluk olduğu belirlenmiştir. Tek taraflı uyumsuzluğun ise hücre çekirdeğindeki genlerle bağlantılı

olarak sitoplazmik faktörlerin etkisiyle oluşan sitoplazmik çiçek tozu kısırlığı nedeniyle olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 1 Aydın siyahı, Kemer ve *S. torvum*'un polen canlılık ve çimlenme yüzdeleri

Çeşitler	Polen çimlenmesi	Polen canlılığı
Aydın siyahı	20,8 (26,9)	62,7 AB (58,5)
Kemer	22,4 (28,2)	70,4 A (55,4)
<i>S. torvum</i>	22,8 (28,1)	56,4 B (50,9)
LSD	9,306 ÖD	7,795 ÖD

Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir. ÖD.: Önemli Değil.. ***:P<0,001; **:P<0,01; *:P<0,05, (3): Parantez içinde yüzde değerlerin transforme edilmiş hali gösterilmiştir.

Çizelge 2 *S. melongena* x *S. torvum* melezlerinin *in vitro* koşullarda embriyo kurtarma tekniği ile farklı hasat tarihlerinden elde edilen sonuçlar

GN	Aydın siyahı x <i>S. torvum</i>			Kemer x <i>S. torvum</i>		
	G	A	S	G	A	S
25	9	12	19	21,8	2,2	16
30	8	7,5	24,5	6,8	0	33,2
35	4,5	4	31,5	2,33	1,33	36,33

Gelişmeyen embriyo, A: Anormal bitki, S: Sağlıklı bitki

Çizelge 3 *S. melongena* x *S. torvum* melezlerinin *in vitro* koşullarda embriyo kurtarma ile farklı hasat tarihlerinde bitkiye dönüşüm yüzdeleri

BD	Aydın Siyahı x <i>S. torvum</i>	Kemer x <i>S. torvum</i>	Ort
25	%47,5 (33,23*)	%40 (38,69)	40,53 ^b
30	%61,25 (51,56)	%83 (67,44)	61,49 ^a
35	%78,75 (62,91)	%90,83 (75,89)	69,40 ^a
Ort	52,59	58,33	

BD: Bitkiye dönüşüm (%), Ort: Ortalama, Prob>F: Hasat tarihi, 0,0021; Çeşit, 0,0178; Çeşit*hasat tarihi, 0,3221, *:Varyans analizi için ortalama % değerlere açı transformasyonu uygulanmış halidir. Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Çizelge 4 *S. melongena* x *S. torvum* melezlerinden *in vitro* koşullarda doğrudan ekim yöntemiyle farklı hasat tarihlerinden elde edilen sonuçlar

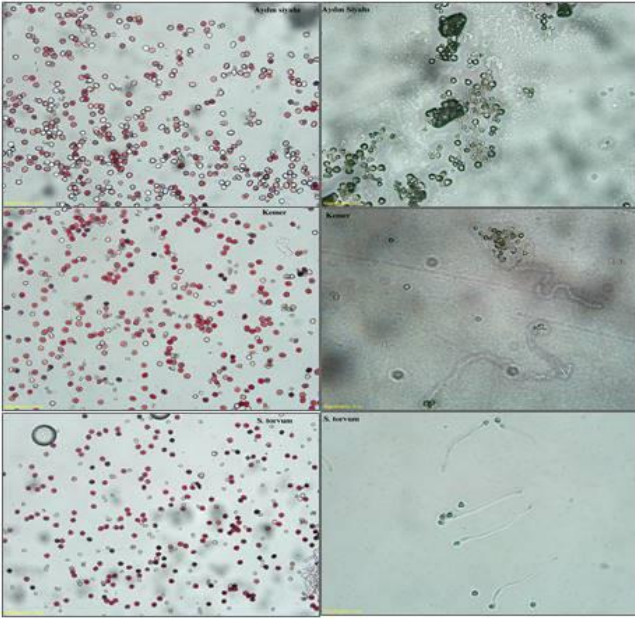
DE	Aydın siyahı x <i>S. torvum</i>		Kemer x <i>S. torvum</i>	
	PTS	ÇTS	PTS	ÇTS
25	52,33	1	56,86	5,86
30	38,58	4,83	50,77	11,30
35	37,63	6,75	51,71	10,22

DE: Doğrudan ekim, PTS: Petrideki tohum sayısı, ÇTS: Çimlenen tohum sayısı

Çizelge 5 *S. melongena* x *S. torvum* melezlerinin *in vitro* koşullarda doğrudan ekim yöntemiyle farklı hasat tarihlerinde bitkiye dönüşüm yüzdeleri

BD	Aydın Siyahı x <i>S. torvum</i>	Kemer x <i>S. torvum</i>	Ort
25	%1,94 (7,97*)	%10,31 (16,90)	12,43 ^{ab}
30	%11,29 (18,67)	%16,53 (23,22)	20,94 ^a
35	%14,53 (21,87)	%15,97 (22,86)	22,36 ^a
Ort	18,39 b	22,63 a	

BD: Bitkiye dönüşüm (%), Ort: Ortalama, Prob>F: hasat tarihi, 0,0001; Çeşit, 0,0331; Çeşit*hasat tarihi, 0,6581, *:Varyans analizi için ortalama % değerlere açı transformasyonu uygulanmış halidir. Ortalamalar arasındaki farklar ayrı harflerle gösterilmiştir.



Şekil 2 Aydın siyahı, Kemer ve *S. torvum*'un polen canlılık ve çimlenmeleri



Şekil 3 Tek Tek Açma Yöntemi ve Doğrudan Ekim Yöntemiyle Aydın Siyahı x *S. torvum* ve Kemer x *S. torvum* embriyolarından geliştirilen bitkicikler

Özellikle dayanıklılıkla ilgili ıslah çalışmalarında yabancı türlerden gen aktarımı konusunda türler arası melezlemelerde sorunlarla karşılaşılacağı ve bazı türlerde melezlemeden 6 ile 25 gün sonra embriyo aborsiyonu görülebildiği bilinmektedir. Ancak embriyo kültürü yöntemi ile bu sorunun üstesinden başarı ile gelinebildiği birçok çalışma ile ortaya çıkarılmıştır. Hibrit embriyonun aborsiyondan önce *in vitro* kültüre alınarak kurtarılacağı birçok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir (Kalloo, 1986; Hatipoğlu, 1993; Emiroğlu ve Gürel, 1993). Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş, Aydın Siyahı x *S. torvum* ve Kemer x *S. torvum* melezlemelerinden elde edilen meyvelerde embriyo kurtarma yöntemi ile her iki kombinasyon için en uygun zamanın tozlamadan sonra 35. gün olduğu belirlenmiştir.

Türler arası melez tohumların *in vitro* koşullarda doğrudan ekim yöntemiyle çimlendirilmesinde, kültür çeşitlerinin önemli bir faktör olduğu farklı araştırmacılar tarafından vurgulanan bir konudur. Çürük (2010), Pala ve Faselis patlıcan çeşitleriyle *S. torvum*'un türler arası melezlerinden *in vitro* koşullarda MS besin ortamına doğrudan ekim yöntemiyle tohumdan % 0-8,76 oranında köklü bitki elde etmiştir. Ancak türler arası melez tohumlardan *in vitro* koşullarda embriyo kurtarma yöntemiyle bitki elde edilmesinde, tozlamadan hasada kadar geçen gün sayısının başarıyı etkileyen faktör olduğu görülmektedir. Ayrıca çalışmada ana olarak seçilen ebeveynlerin de önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Kemer çeşidi ile yapılan melezlemeden elde edilen embriyo sayısı ve bitkiye dönüşüm oranı daha yüksek bulunmuştur. Uyuşmazlık yaşanan türlerde, daha yüksek oranda melez birey elde edilmesi için ana olarak birden fazla genotip seçmek başarı şansını artırabilir.

Türler arası melezlemelerden elde edilen meyvelerin tamamında, tohumların ya çok az endosperme sahip ya da tamamen endospermsiz olduğu gözlemlenmiştir. Embriyo kurtarma yönteminin tür içi veya türler arası uyumsuzluk problemi olan melezlemelerde, bitki elde edilmesinde kullanılacak *in vitro* teknik olduğu söylenebilir.

Teşekkür

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından desteklenmiştir (Proje No: FBA-2015-3252).

Kaynaklar

- Abak K, Güler, HY, Eti S. 1993. Studies on the Pollen Viability and Germination Ability Estimation Techniques in Eggplant. Doğa Tr. Agric. Forestry.
- Açıkgöz N. 1990. Tarımda Araştırma ve Deneme Metotları (II. Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayın No: 478. Bornova, İzmir.
- Ali M, Matsuzoe N, Okubo N, Fujieda K. 1992. Resistance of Non-tuberous *Solanum* to Root-knot Nematode. J. Japan Soc. Hort. Sci. 60(4): 921-926.
- Bletsos FA, Roupakias DG, Tsaktsira ML, Scaltsiojannes AB, Thanassouloupoulos CC. 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.
- Boyacı HF, Oğuz A, Ünlü M, Eren A, Topçu V, Erkal S. 2009. Partenokarp ve Partenokarp Olmayan Patlıcanların Bazı Vejetatif ve Generatif Gelişme Parametreleri Arasında İlişkiler. Derim Dergisi. Cilt 26, Sayı 2: 28-39, ISSN 1300-3496.
- Collonnier C, Fock I, Kashyap V, Rotino GL, Daunay MC, Lian Y, Mariska IK, Rajam MV, Servaes A, Ducreux G, Sihachakr D. 2001. Applications of Biotechnology in Eggplant. Plant Cell, Tiss. Org. Cult. 65(2): 91-107.
- Çürük S. 2010. Patlıcanda Türler Arası Melez Tohumların İn Vitro Çimlendirilmesi. VIII. Sebze Tarımı Sempozyumu, YYÜ. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 23-26 Haziran Van, s.564-568.
- Elliialtıoğlu Ş. 2010. Patlıcan Islahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Ders Notları. http://www.agri.ankara.edu.tr/bahce/1099_patlican_islahi.pdf.

- Emiroğlu Ü, Gürel A. 1993. Modern Biotechnology in Plant Breeding. The Biotechnology Revolution. Short Course. Organised By Ege Univ. Biotechnology Centre and Faculty of Agriculture, Department of Crop Science, February 8-12, Bornova-İzmir.
- Eti S. 1991. Bazı Meyve Tür ve Çeşitlerinde Değişik İn vitro Testler Yardımıyla Çiçek Tozu Canlılık ve Çimlenme Yeteneklerinin Belirlenmesi. Ç. Ü. Zir. Fak. Dergisi, 6(1): 69-80.
- Hatipoğlu R. 1993. Biyoteknolojiye Giriş. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı, No:129.
- Kaloo DR. 1986. Vegetable Breeding Volume III, CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida 136-140.
- Kashyap V, Vinod Kumar S, Collonnier C, Fusari F, Haicour R, Rotino GL, Sihachakr D, Rajam MV. 2003. Biotechnology of eggplant. Scientia Hort. 97(1): 1-25.
- Kumar PA, Mandaokar AD, Sharma RP. 1998. Genetic engineering for the crop improvement of eggplant (*Solanum melongena* L.) . AgBiotech Newsand Information, 10(10): 329-332.
- Luc M, Sikera RA, Bridge J. 2005. Reflections on Nematology in Subtropical and Tropical Agriculture. Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture 2nd Edition (eds M. Luc, R. A. Sikera, J. Bridge).
- Magioli C, Mansur E. 2005. Eggplant (*Solanum melongena* L.): tissue culture, genetic transformation and use as an alternative model plant. Acta Bot. Bras. 19(1): 139-148.
- 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 and Eggplant Newsletter, 16: 71-72.
- Murashige T, Skoog F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassy with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant, 15: 473-497.
- Salam MA, Rashid MA, Rahman MA, Masud MAT, Masum ASMH, Hossain MM. 2002. Performance of Some Grafted Eggplant Genotypes on Wild *Solanum* Root Stocks Against Root-Knot Nematode. Journal of Biological Sciences, 2(7): 446-448.
- Sekara A, Cebula S, Kunicki E. 2007. Cultivated eggplants – origin, breeding objectives and genetic resources, a review. Folia Horticulturae Ann. 19/1, 97-114.
- Toppino L, Vale G, Rotino GL. 2008. Inheritance of *Fusarium* wilt resistance introgressed from *Solanum aethiopicum* Gilo and *Aculeatum* groups into cultivated eggplant (*S. melongena*) and development of associated PCR-based markers. Mol. Breeding DOI 10.1007/s11032-008-9170-x.
- 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 (Yasai Shibenko Hokoku, A), No. 6:19.