Eggplant



Brinjal











Aubergine













Patlıcan Islahı

Prof.Dr.Şebnem ELLİALTIOĞLU

Ankara Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü

Solanaceae familyasına ait olan ve *Solanum melongena* L., aubergine, eggplant, melanzani veya brinjal olarak dünyada bazı belli başlı isimlerle bilinen patlıcan bitkisinin anavatanı Hindistan olarak ifade edilmektedir. Patlıcan, İndo-Burma orijinli bir bitki olarak tanımlanmaktadır. İkinci derecedeki gen merkezinin de Çin olduğu yönünde kayıtlar bulunmaktadır (Kalloo 1993).

Daunay, Lester ve Ano (2001), patlıcanın kültürü yapılan tiplerinin orijinini ortaya koymak için birçok teknikten yararlanıldığını (Tohum integümentlerinin elektron mikroskobisi, melezlemelerdeki uyuşma durumu, tohum proteinlerindeki ve izoenzimlerindeki varyasyon ve morfolojik ölçümler); buna göre *S.melongena*'nın en ilkel formlarının (*S.incanum* L.) Doğu Afrika 'savana'larındaki ekvatoral bölgeden ortaya çıktığını ileri sürmektedirler.



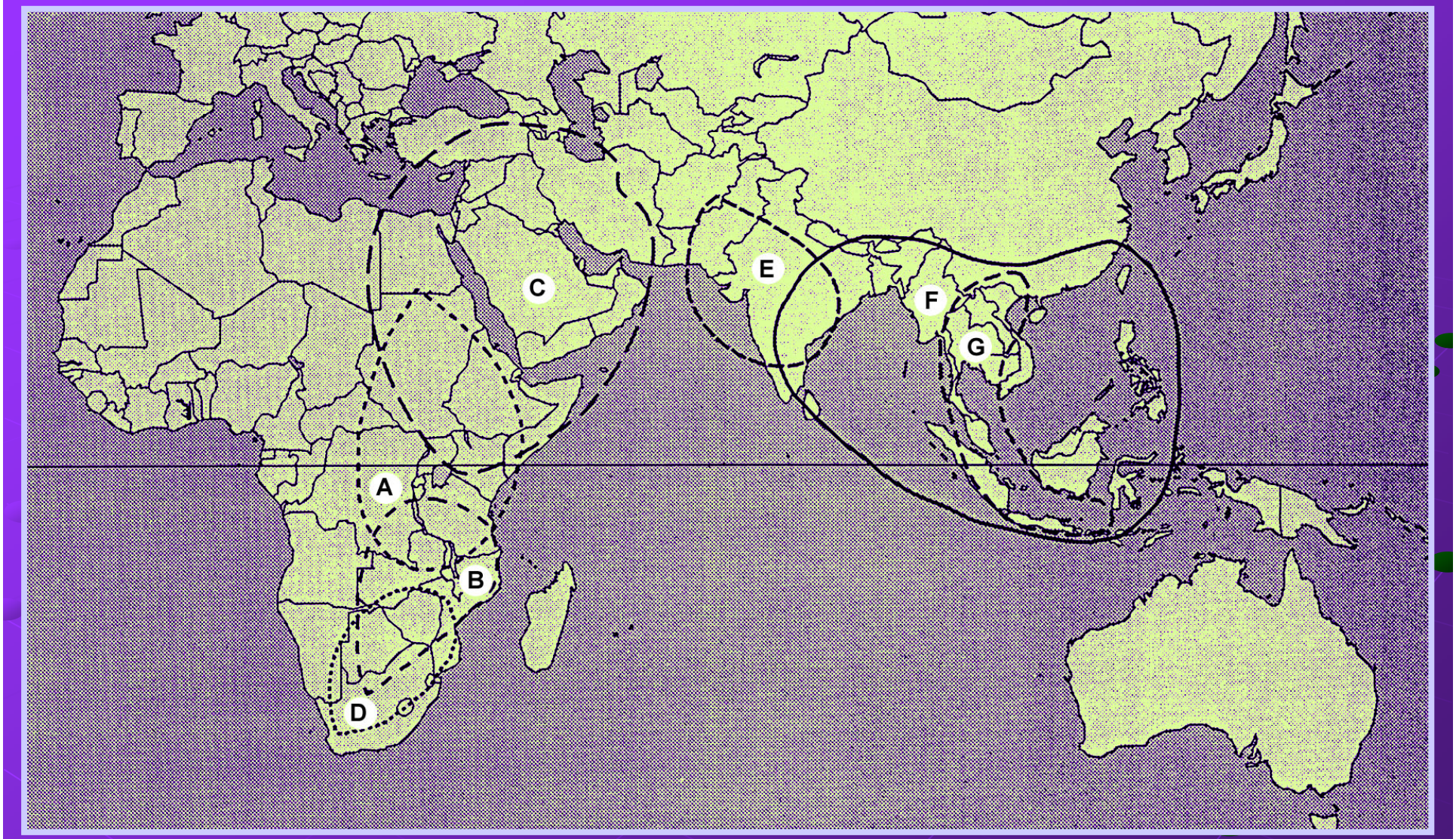




Solanum incanum **kompleksine ait bitkiler dikenli olup, büyük, eflatun renkli, çoğunlukla erselik ve bazen erkek çiçekli; 2-4 cm çapında, olgunlaşmadan önce yeşil, olgunlaştığında sarı, uzunca yuvarlak meyveleri olan, tek veya çiçek salkımında 2-6 adet meyve oluşturma özelliğindedir.**

S.incanum, Afrika ve Orta Asya'dan, Paleolitik ve Neolitik çağlarda insanların Hind-i Çin lokasyonuna göç etmesiyle taşınmıştır. Bu dönemlerde patlıcan bitkisi tıbbi amaçlarla kullanılmaktaydı. Yaprakları ağrı kesici, tüm bitki ise kalp hastalıklarının tedavisinde, olgun meyveler barsakları çalıştırmak için kullanılırdı.

Asya'ya girişin ardından bu tür, *S.melongena*'ya dönüşmüştür.


A
B
C
D
E
F
G

S.melongena'nın ilk diversifikasyonu Güney Doğu Asya'da meydana gelmiştir. Indo-Burma bölgesi, kültüre alma işleminin tarihi merkezidir. Patlıcanın batıya doğru hareketi, İpek Yolu sayesinde gerçekleşmiştir. Türkiye'de patlıcanın yetiştiriciliği 16. yüzyılda başlamıştır. Buradan Kuzey Afrika'ya taşınmış, bunun ardından Candolle'ye göre Araplar sayesinde 19.yüzyılda İspanya'ya getirilmiştir.

Akdeniz havzası,

Patlıcanın ‘ikincil diversifikasyon alanı’dır.

‘Eggplant’ adı altında; üzümsü meyve yapısındaki etli meyveleri bulunan, *Solanum* cinsine ait, kültürü yapılan veya yabani çok sayıdaki tür anlaşılmaktadır. Bu bitkilerin meyveleri acımsı tadları, hafif tatlı veya keskin baharatlı kokularıyla değer taşımaktadır. Bu bitkilerin değişik kısımları yemeğe tad veren bir çeşni olarak kullanılabildiği gibi, meyveleri taze olarak yenebilmekte; pişirilerek veya kurutularak da sebze niteliğinde tüketilmektedir. Yaprakları eğer dikensiz olursa hafif acılık özelliğine sahip olduklarından ıspanak gibi pişirilir ve yenir. Sebze olarak tüketiminin yanısıra, çoğunlukla yüksek alkaloid içerikleri nedeniyle bu türler çok önceden dini törenlerde ve geleneksel tıpta şifa kaynağı olarak da kullanılmıştır.

Kültürü yapılan patlıcan türleri

***Solanum melongena* L.** (Asya'da ve Akdeniz havzasında en fazla yetiştirilen patlıcanlar bunlardır. Brinjal,eggplant veya aubergine adlarıyla bilinmektedir)



***S.aethiopicum* L.** (scarlet patlıcanı veya bahçe patlıcanı adıyla bilinmektedir). Tüm Afrika'da çok önemli bir bitki olup Batı Afrika'da bamyadan sonra gelen en önemli meyvesi ve yaprakları tüketilen sebze konumundadır.







S.macrocarpon L.
(gboma patlıcanı)





- Son iki patlıcan türü çoğunlukla Afrika'da yetiştirilmekte olup; *S.aethiopicum* aynı zamanda Güney Amerika'da, kültürü yapılan diğer tür *S.macrocarpon,* Tropikal Amerika ve Asya'da da yetiştirilmektedir.

- Her üç tür de diploid yapıda olup 2n=24 kromozom sayısına sahiptir.

Dünya patlıcan (*S.melongena* L.) üretimi

	Ekim alanı (ha)		Üretim (Ton)		Verim (ton/ha)	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001
Dünya	**1,313,903**	**1,504,207**	**22,272,454**	**25,075,981**	**16,95**	**16,67**
Çin	636,862	781,648	11,914,728	14,030,099	18,70	17,94
Hindistan	425,000	460,000	6,100,000	6,400,000	14,35	13,91
Endonezya	42,000	40,000	340,000	300,000	8,09	7,50
Tayland	10,500	11,000	61,905	66,000	6,50	6,00
Japonya	14,000	13,000	338,000	448,000	47,32	34,46
Türkiye	32,600	36,500	850,000	945,000	26,07	25,89
İtalya	11,026	12,365	318,755	357,769	28,90	28,93
İspanya	3,800	3,800	135,000	135,000	35,52	35,52
A.B.D.	2,620	2,620	77,290	77,290	26,90	26,90

Daunay ve ark. (2001), tüm dünyadaki patlıcan üretiminin %86'sının Asya'ya ait olduğunu; Türkiye'nin tek başına tüm Avrupa ülkelerinden daha fazla patlıcan üretimi gerçekleştirdiğini belirtmektedir.



Türkiye'de yıllık patlıcan üretimi 800-850 bin ton arasında değişmektedir. Üretim Ege, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve Marmara bölgelerine dağılmış olup bu bölgelerin Türkiye toplam üretimindeki payları sırasıyla %30, %25, %15 ve %10'dur. Yetiştirilen ürünün büyük bir bölümü iç pazarda taze olarak tüketilmekte, az bir kısmı ihraç edilmektedir. Örtü altı tarımı söz konusu olduğunda ise patlıcan, seralarda yetiştirilen ürünler sıralamasında domates, hıyar ve biberden sonra yaklaşık %10'luk bir oranla dördüncü sırada yer almaktadır (Abak, 1993).

Patlıcanın kimyasal bileşimi ve enerji içeriği (100 g yenilebilir kısım içinde)

	Yenilebilir kısım (%)	92
	Su (g)	92.7
	Protein (g)	1.1
	Yağlar (g)	0.4
Karbonhidratlar	Çözünebilir (g)	2.6
	Amido (g)	0.0
	Çözünmeyen (g)	2.6
	Fibra alimentare	2.6
Enerji	Kcal	15
	Kj	63
Mineral maddeler	Sodyum (mg)	26
	Potasyum (mg)	184
	Demir (mg)	0.3
	Kalsiyum (mg)	14
	Fosfor (mg)	33
Vitaminler	Tiamin (mg)	0.05
	Riboflavin (mg)	0.05
	Niasin (mg)	0.60
	Vitamin A (mg)	0
	Vitamin C (mg)	11

Aminoasitler (Toplam 1.1 g proteini oluşturan kısım) (mg)	Lisin	53.000
	Histidin	20.000
	Arginin	47.000
	Aspartik asit	147.000
	Treonin	41.000
	Serin	45.000
	Glutamik asit	144.000
	Prolin	73.000
	Glisin	53.000
	Alanin	56.000
	Sistin	0.000
	Valin	60.000
	Metionin	21.000
	Isoleusin	43.000
	Leusin	70.000
	Tirosin	42.000
	Fenilalanin	59.000
	Triptofan	11.000

- Patlıcanla (*S.melongena)* ile ilgili ıslah çalışmaları Avrupa'da Fransa ve İtalya'da, Asya'da Hindistan, Çin ve Japonya'da, hem kamuya bağlı araştırma enstitülerinde hem de özel tohum firmalarında yapılmaktadır.

- IPBGR (International Board for Plant Genetic Resources) tarafından desteklenen, patlıcanda genetik kaynakların korunmasına yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Bu amaçla kurulan organizasyonlar Asya'da ve Afrika'da (Lester ve ark. 1990) faaliyet göstermişler; koleksiyonlar toplanmıştır (Bettencourt ve Konopka 1990).

- Her üç türde de genetik erozyon başlamıştır. *S.melongena*'da yüksek verimli ve çok düşük fenotipik varyasyon gösteren F1 hibrit çeşitlerin tüm alanlara yayılması; çok yüksek fenotipik varyasyonlara sahip lokal çeşitlerin ortadan kalkması ile sonuçlanmıştır. Bu sıkıntı, Batı Avrupa'da 1970'li yıllardan itibaren başlamış, Asya ülkeleri ve Japonya'da da ortaya çıkmıştır.

PATLICANIN BİYOLOJİSİ VE ÜREMESİ

- Patlıcan tohumları, ekimi takiben bir veya iki hafta sonra çimlenirler. İlk çiçek görünmeden önce ana gövde 6-10 yapraklı olacak şekilde gelişir. Agroklimatik koşulların bitkinin isteklerini karşılama durumuna göre tohum ekiminden birbuçuk ay ila üç ay sonra ilk çiçeklenme meydana gelir. Her bir çiçeğin hizasında, dikotomik dallanma oluşturarak gelişmeye devam eder. Gelişme ve çiçeklenme, bitkinin yaşamı devam ettiği sürece devam eder. Patlıcan bitkisi sınırsız meyve üretimi kapasitesine sahiptir.



Çiçeklenme fotoperiyodik değildir. Çiçekler erseliktir. (Bazen çok kısa dişicik borusu olan çiçeklerde sadece erkek organlar etkin olabilmektedir.) Çiçekler açıldığında yuvarlağa yakın, 3-5 cm çapında olup taç yaprakların rengi eflatunun değişik tonlarındadır.



Kendine döllenen bir yapıya sahip olmakla birlikte, iklim koşullarına ve çevrede tozlanmada görev yapan böceklerin varlığına bağlı olarak (Bombus arıları, yaban arıları, bal arıları) %70'e kadar ulaşacak şekilde yüksek bir yabancı tozlanmaya da müsait olabilmektedir.



- Tohum ile çoğaltılmaktadır. Tohumları ortodoks tiptedir, yani kurutmaya toleranttır. Kuru ve serin koşullarda tohum canlılığını birkaç on ay koruyabilir (6ºC'de, %15 oransal nemde). Aşılamaya ve çelikle çoğaltmaya olumlu cevap vermektedir. Çeşitli toprak patojenlerine karşı duyarlı olan *S.melongena* çeşitlerinin, dayanıklı *S.torvum* üzerine aşılanabilmesi büyük bir avantaj sağlamaktadır.
- Patlıcanın düşük sıcaklıklarda, düşük ışık yoğunluğu koşullarında (mevsim dışı örtü altında yetiştiricilik sırasında) meyve tutumunun sağlanabilmesi amacıyla Bombus arıları ile tozlama yapılabilmekte ve meyve tutumu artırılabilmektedir. Çiçekler tam açıldıkları dönemde oksinlerle uygulama yapılması halinde partenokarpik meyve tutumu sağlanabilmektedir.

Agromorfolojik Farklılıklar



- *S.melongena* çok geniş bir fenotipik varyasyona sahip olmasıyla tanınmaktadır. Meyvelerinin ağırlığı birkaç gramdan birkaç kilograma kadar değişebilmektedir. Meyve şekilleri de çok değişiktir: ovoid (yumurta gibi), globular, oblong, yarı-uzun, uzun, çok uzun veyılan gibi kıvrılan bir şekilde (serpentine). Meyve rengi yeşil, benekli yeşil, beyaz, pembe (antosiyanin sayesinde), pembeye dönük eflatun, eflatun, çizgili, mor veya siyah olabilmektedir.
- Meyveler olgunlaştıkça kahverengimsi sarı veya parlak sarı renge dönmektedir. Meyvenin görünüşü (parlak veya mat), çanak yaprakların (kaliks) sertliği ve büyüklüğü de varyasyon görülen karakterlerdendir.



S.aethiopicum, ekstrem varyasyon gösteren bir türdür. Bu nedenle çok uzun yıllar süresince sayısız tür ismi altında karışık bir taksonomi sergilemiştir. 1986 yılında Lester, *S.aethiopicum* türünü, büyük varyasyon gösteren dört grup altında toplamıştır:

- Gilo grup: *S.gilo* veya *S.olivare*



- Shum grup: *S.zucchagnianum* ⟶
- Kumba: *S.aethiopicum*
- Aculeatum: *S.integrifolium*





S.melongena çeşitleri, yetiştirildikleri coğrafi orijinlerine göre çok belirgin farklılıklar sergilerler. Japon ve Çin kökenli çeşitler genellikle çok erken olgunlaşırlar ve çok kuvvetli bitkiler oluşturmazlar. Meyve şekilleri çok çeşitli olabilmekte, meyve dokusu ise süngerimsi bir yapıdadır. Renkleri genellikle pembeye dönük mor olup, ışığa bağlı olarak hafifçe dalgalanmaları olabilir.





Güneydoğu Asya'da, yeşil veya hafif eflatun renkli küçük meyvelere sahip olan primitiv çok sayıda çeşit bulunmaktadır.

Akdeniz havzasındaki patlıcanlar oldukça geç olgunlaşan ve çok kuvvetli bitkilere sahip, meyveleri sert dokulu olan çeşitlerden oluşmaktadır.





Patlıcanda Kalitatif Özelliklerin Kalıtımı

Traits	Dominance	Genetics
Chlorophyll deficient seedling		Monogenic recessive
Hypocotyl	Purple > green	Single gene
Hypocotyl	Purple > green	Single gene *(PhyPhy)*
Stem	Purple > green	*(PstPst)*
Purple coloration of stem, petiole and vein	> green	All three by duplicate gene designated Pst_1 and Pst_2
Stem colour	Purple > green	Single *Pst*
Stem and leaf	Purple stem > green and leaf	Monogenic
Presence of spine	> absence of spine	Monogenic
Purple and spine	> green and spine	Digenic
Plant height	Tall > dwarf	Monogenic
Deeply lobed leaf	Incompletely dominant over slightly lobed	
Fruit colour	Green *(Gm)* incompletely dominant over white *(gm)*	
Leaf colour and leaf vein	By two complementary genes Cla_1, Clb_1 and Plv_1, Plv_2, respectively	
Stem colour	By three complementary genes $Csta_1$, $Cstb_1$ and $Cstc_1$	
Fruit colour	By three complementary genes *Pfa*, Pfb_1 and Pfb_2; purple > green	
Spines on stem, leaf and petiole	Single gene	
Fruit colour	Green streaked purple > greenish white	
Spined leaves and stem	Three complementary genes of which any two must be dominant	
Spined calyx	Two complementary genes and an inhibitor	
Male sterility	Two recessive nuclear genes ms_1, ms_2	
Male sterility	Cytoplasmic control	
Erect versus spreading	Two complementary genes Egr_1 and Egr_2	
Fruit shape	*Ofa*, Ofb_1, Ofb_2 and Ofb_3	
Fruit colour	Purple > green and cream. Complex form of inheritance	

- *S.melongena*, çok geniş bir klimatik adaptasyon yeteneği gösteren kararlı bir türdür.
- Güney Asya'nın, Afrika'nın ve A.B.D'nin güneyindeki **tropikal ve ekvatoral iklim kuşağında** yetiştiği gibi, aynı zamanda **ılıman iklim kuşağında** ya mevsimsel bir ürün olarak, ya da mevsim dışı yapılan örtüaltı tarımında yerini almaktadır.
- Adaptasyonu sağlayan iki önemli özelliğinden biri; **neme karşı gösterdiği uyum**dur. Sıcak ve nemli Asya ikliminde yetişebildiği gibi, Akdenizin sıcak ve kurak bölgelerinde de sulama yapılarak yetiştirilebilmektedir. İkincisi; **kısa gün, düşük ışık yoğunluğu ve düşük sıcaklık koşullarında** da yetişen ve iyi verim veren bulunduğu yöreye iyi adapte olmuş çeşitler her zaman mevcuttur.

Hastalık ve zararlılara dayanıklılık kaynakları

Pathogen	Sources	References
Diseases		
Fusarium wilt	*S. indicum, S. integrifolium, S. incanum* (sigle dominant gene)	151
F. oxysporum and *Phomopsis vexans*	F_4 plants from *S. melongena* x *S. indicum*	113
F. oxysporum	K 61, K 72, Ghana Local	1
Verticillium wilt	PI 1649, PI 174362	76
V. dahliae	*S. torvum, S. caripense, S. persicum, S. scabrum*	119
V. dahliae	LF 3, *S. sodomaeum*	7
V. dahliae	'Florida Market', Harris Hybrid 7763	96
V. dahliae	*S. torvum, S. sisymbriifolium*	3
V. dahliae	Ten lines	105
Phomopsis fruit rot *(P. vexans)*	*S. gilo, S. integrifolium*	2
Cercospora solani	*S. macrocarpon,* 'UdupiGulla', 86 (M) GO-3 and Composite 1	78
Bacterial wilt *(Pseudomonas solanacearum)*	'Kopek', 'Black Beauty'	54
	S. integrifolium, SM 6-1, PPC, ARU2C	130
Bacterial wilt	SM 6-1, SP, SM-6-1-M, SM 6-7 SP	141
Insect pests		
Leucinodes orbonalis	F_3 progenies of *S. melongena* x *S. incanum*	112
	'Pusa Purple Cluster', AM-62	86
	S. integrifolium, S. sisymbriifolium, S. xanthocarpum	23
	SM 17-4, 'Pusa Purple Cluster'	136
Jassid *(Amrasca biguttula biguttula)*	S 488-2, S 34, S 258 'Manjari Gota'	104
Glasshouse whitefly *(Trialeurodes vaporariorum)*	'Shinkuro', *S. macrocarpon*	79
Aphis gossypii	AC 49A, *S. sisymbriifolium, S. mammosum*	122
Tetranychus urticae	*S. Macrocarpon*	127
Root-knot nematodes		
Meloidogyne incognita	*S. Sisymbriifolium*	31
M. İncognita, M. Arenaria	*S. torvum, S. Sisymbriifolium*	26
Meloidogyne spp.	*S. torvum*, MM 392, MM 450, *S. aethiopicum*	49
Meloidogyne spp.	'Gulla'	9
M. incognita race 1 & 2	'Gulla'	111

- İri tomurcuk hastalığı etmeni mikoplasmaya Black Beauty çeşidinin ve *S.integrifolium* K844 hattının dayanıklı olduğu;
- Macar formu *S.integrifolium* K2390 ve Uganda formu *S.sisymbriifolium* K919 hattının *Verticillium albo-atrum*'a dayanıklı olduğu;
- *S.aethiobicum* ve *S.macrocarpon* türlerinde *Ralstonia solanacearum (Psedomonas solanacearum)* ve özellikle Akdeniz ikliminde çok işlenen topraklarda ortaya çıkan ve kök nekrozuna yol açan *Thielaviopsis basicola* etmenine karşı dayanıklılık rapor edilmiştir (Daunay ve ark. 1991; Ndir 1993; Diouf, 1994).

- ***S.sisymbriifolium*** **türü, *Verticillium dahliae*'ye dayanıklıdır.**











Solanum melongena'ya oldukça uzak bir akraba olan (Daunay ve ark. 1991) *Solanum torvum*, çok ciddi sorun oluşturan bazı patlıcan hastalıklarına karşı dayanıklıdır. Örneğin *Ralstonia solanacearum*, *Verticillium dahliae*, *Thielaviopsis basicola* ve *Meloidogyne incognita*.

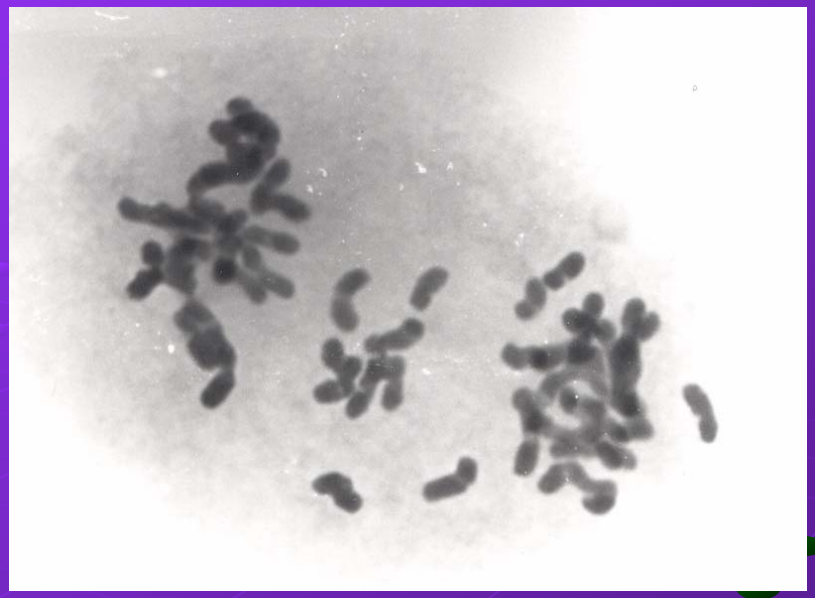
TÜRLER ARASI (İNTERSPESİFİK) MELEZLEME

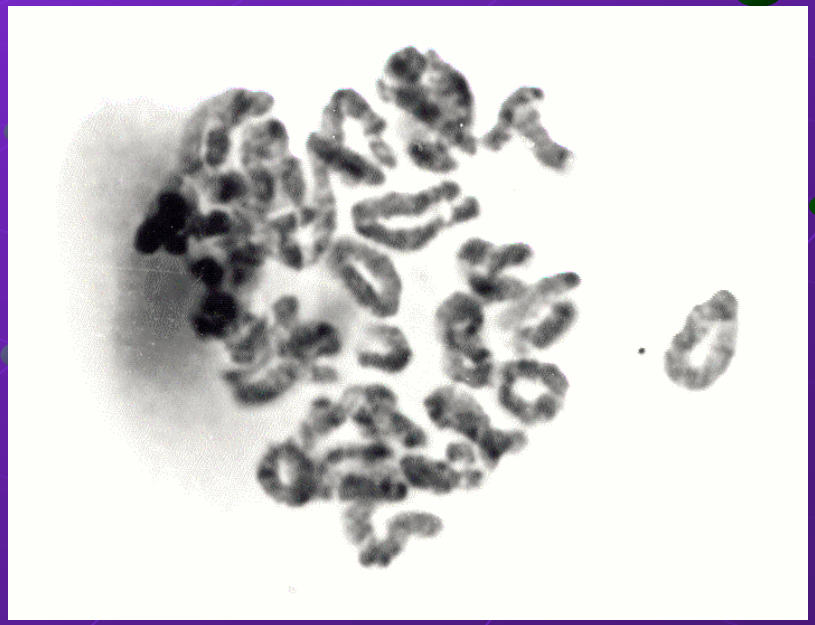
- *Solanum melongena*, tuber oluşturmayan çok sayıdaki Solanum türü ile melezlenebilmekte, bundaki başarı genetik akrabalığının yakın veya uzak olmasına bağlı olmaktadır.

♀ \ ♂	*S. melongena cultivar*	*S. melongena var. insanum*	*S. incanum*	*S. integrifolium*	*S. glio*	*S. indicum*	*S. zuccagnianum*	*S. xanthoracarpum*	*S. khasianum*	*S. sisymbriifolium*
S. melongena cultivar	■	●	●	●	●	▲	▲	▲	⊖	▲
S. melongena var. insanum	●	■	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲
S. incanum	●	●	■	●	●	●	▲	▲	▲	▲
S. integrifolium	●	●	●	■	⊕	⊕	▲	▲	▲	▲
S. glio	⊕	⊕	⊕	⊕	■	▲	●	▲	⊕	⊕
S. indicum	●	●	◐	●	●	■	◐	⊕	▲	▲
S. zuccagnianum	▲	●	▲	▲	▲	▲	■	⊕	▲	▲
S. xanthoracarpum	⊕	●	⊕	▲	▲	●	▲	■	▲	▲
S. khasianum	▲	▲	○	▲	▲	▲	▲	▲	■	▲
S. sisymbriifolium	▲	▲	○	▲	○	▲	▲	▲	○	■

Diagramming representation of the results of the crosses attempted between *Solanum* species: ■ Normal seeds set on selfing; ● Normal seeds which grew well; ◐ Normal seeds, but seedlings died; ⊕ Normal seeds, but did not grow; ⊖ Fruits set, but seeds shrunken; Fruits set, but parthenocarpic; ▲ Cross unsuccessful. (From Narasimha, Rao N., *The Biology and Taxonomy of the Solanaceae,* Hawkes, J.G., Lester, R.N., and Skelding, A.D., Eds., Academic Press, New York, 1979, 605. With permission.)

S.melongena türüne ait Pusa Purple Long çeşidi ile *S.hispidum* yabani türü melezlendiğinde F1 dölü bitkilerinin çiçekleri sağlıklı gelişmemiş, anterler dumura uğramıştır. F1 generasyonu bitkilerinde anormal mayoz bölünme ortaya çıkmıştır.





- Türlerarası melezlemelerde Tek Taraflı Uyuşmazlık, sitoplazmik faktörler nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Sitoplazmik faktörler, melezlemelerin çift yönlü (resiprokal) yapılmasını engelleyen çok kuvvetli bariyerlerdir.
- *S.indicum* (dişi) x *S.melongena* (erkek) melezlemesinde başarılı; tersi durumda başarısız olunmaktadır. "*S.melongena*'nın sitoplazması, *S.indicum*'un genetik materyalinin hücre içinde barınmasına uygun olmayabilir"
- Sonuç olarak, türlerarası melezlemelerde oluşan hibritler, %0-100 arasında sterilite göstermektedir.

Patlıcanda Islah Konuları

- Yüksek verim
- Erkencilik
- Yüksek kalite
- Hastalıklara dayanıklılık
- Agroklimatik koşullara adaptasyon

- Meyve özellikler (şekil, büyüklük, renk, doku vs.)
- Tohumların meyve etine oranı
- Pişirme süresinin kısa olması
- Düşük olanin seviyesi



- Üşümeye ve yüksek sıcaklığa dayanım
- Düşük sıcaklıkta meyve tutumu (partenokarpiye eğilim)
- Abiyotik streslere tolerans (tuz, kuraklık vb.)
- Zararlılara dayanım (Beyaz sinek, nematod, akarlar vb.)
- Lokal patojenite sorunları

- Japon ıslahçılar yüksek verimli, döllenmeden iki hafta sonra genç meyvenin hasat edilecek aşamaya gelmesini, koyu pembeye bakan mor renkli veya beyaz parlak meyveleri olan patlıcan çeşitlerinin geliştirilmesini hedeflemekte-dirler.



- Avrupa ıslahçıları ise meyve verim dönemi uzun olan ve tüm oluşan meyvelerini besleyip büyütebilen, 3-5 haftalık meyveleri hasat olgunluğuna gelen parlaklığı bakımından albenisi yüksek, koyu mor renk tercih edilmektedir.



Verticillium dahliae'ye dayanıklılık

Ilıman iklimlerde en önemli hastalık olarak kabul edilmektedir.1980'li yıllarda çok sayıda araştırıcı, melezleme yoluyla *S.torvum*'daki dayanıklılığı *S.melongena*'ya aktarmaya için çalışmışlar, ancak interspesifik hibrit bitkilerde kısırlık sorunu nedeniyle başarı sağlayamamışlardır.





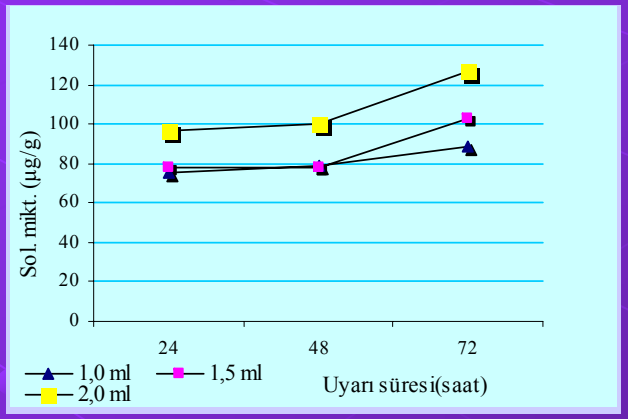
- Nicklow (1991), *Verticillium*'a dayanımı iyi olan bitkilere fungusu bulaştırmış; dayananları melezlemiş, F2 döllerinde seçim yaparak ebeveynlerine göre yaşama oranı yüksek genotipler elde etmiştir.
- Porreca ve ark. (2001) *Verticillium*'a kısmen dayanıklı olan *S.sodomeum* türü ile Buia patlıcan çeşidini melezlemişler, hibritleri hem kendileyerek, hem gerye melez BC1'leri elde ederek tüm bu bitkilerde RAPD-PCR tekniği ile moleküler markerlar bulmaya çalışmışlardır.



Verticillium dahliae'ye dayanıklılık ile fitoaleksin oluşumu arasındaki ilişkiler







Uyarı süresi (saat)	*V.dahliae* dozu (ml)	Solavetivon miktarı (µg/mg)	
72	1.0	68.34±1.29	**C**
	1.5	107.50±0.91	**B**
	2.0	167.17±2.04	**A**

P< 0.01. %1 hata sınırları içinde Duncan testine göre fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

V.dahliae misellerinden hazırlanan uyarıcı uygulanan kalluslarda solavetivon ve lubimin oluşmuş, dayanıklı türde (*S.sisymbriifolium*) birikim bir miktar daha fazla olmuştur. Ancak güvenilir bir ilişki kurabilmek için deneme tam bitkilerle yenilenmektedir.

Diğer Patojenlere dayanıklılık

- Tüm tropikal ülkelerde *Ralstonia solanacearum* ana problem olarak görülmekte;
- Meyve antraknozu hastalık etmeni (*Colletotrichum gloeosporioides*) Batı Fransa'a etkili olurken,
- Hindistan'da çeşitli zararlılar,
- Japonya'da ise *Fusarium oxysporum f. sp. melongenae* en önemli sorun olarak kendini göstermektedir.

- Ülkemizde de yapılan çalışmada *Fusarium oxysporum f. sp. melongenae*'nin oldukça yaygın olduğu anlaşılmış ve bu hastalığa dayanıklılığın kalıtımını belirlemeye yönelik araştırmaya başlanmıştır.
- *Solanum aethiopicum* gr Aculeatum(=*S. integrifolium*), *Solanum sisymbrifolium, Solanum aethiopicum* gr Gilo, *Solanum violaceum, Solanum incanum* gr A(=*S. compylacanthum*), Daitaro ac-1 (*Solanum melongena*) dayanıklı genotiplerinin yanısıra çok sayıda yerli ve yabancı patlıcan çeşidi ila yabani tür; patojenisite testinden geçirilmekte; melezleme, kendileme ve geriye melezlemelerle açılımlar kontrol edilmektedir (Boyacı ve Abak, 2004).

Bakteriyel Solgunluk (*Ralstonia solanacearum*)

- Quezado-Soares ve ark (1997), Brezilya'da çok fazla zarar yapan bakteriyel solgunluk etmenine karşı dayanıklı patlıcan ıslahı yapabilmek için öncelikle genetik materyal kolleksiyonundan bir screening yaparak 4 adet dayanıklı genotip belirlemişler, bunun ardından duyarlı çeşitlerle melezleme yapmışlardır (Kombinasyon Islahı) Ortaya çıkan yeni populasyondan tek meyve (tohum) seçimi yöntemiyle seleksiyon yapmışlardır. Bakteriyel solgunluğa karşı dayanıklı patlıcan tipleri elde edilebilmiştir.

Böceklere dayanıklılık

- Böceklere karşı dayanımın esası, kimyasal madde sentezleyerek koruma ilkesine dayanmaktadır. Glikoalkaloid, peroksidaz ve polifenomoksidaz aktiviteleri yüksek olan patlıcanlarda, sürgün ve meyve kurtlarının daha az zarar yaptığı belirlenmiştir.
- *S.macrocarpon*'da sera beyaz sineğinin gelişimini engelleyen bir maddenin sentezlendiğinden söz edilmektedir.
- *Meloidogyne incogniata* nematoduna dayanıklı RHR51 çeşidinin enfekte edilmiş köklerindeki fenolik madde miktarı, inokülasyondan 60 gün sonra, hassas çeşitten (Pusa Purple Long) 6 kez fazla bulunmuştur.

Böceklere dayanıklılık

- Morfolojik yapılar da böceklere dayanıklılıkta rol oynar. Örneğin tüylü ve dikenli yapılar, akarlara ve diğer emgi yapan böceklere karşı dayanımı sağlar.
- Sürgün ve meyve kurdu larvalarının (*Leucidones orbonalis*), iletim demeti hücreleri lignince zengin olan bitkilerde daha az zarar yapabildiği belirlenmiştir.

Yüksek Sıcaklığa Tolerans

- Yinsin (1999), patlıcanda yüksek sıcaklığa toleransı yüksek çeşitleri seçerek bunları kendi aralarında melezlemiş ve oluşan F1'lerden beş generasyon boyunca seçim yaparak , sıcaklığa toleransı yükseltilmiş yeni genotiplere ulaşmıştır. Yüksek sıcaklığa tolerans özelliğinin eklemeli dominansi etkisi ile ortaya çıktığı ifade edilmiştir.
- Patlıcan 22-30^{o}C'ler arasında optimum sıcaklık isteğine sahiptir. 33^{o}C'nin üzerine çıkınca sıcaklıktan zararlanma görülmeye başlar. Bu zararlar, dişi organın kuruması, polen canlılığının azalması ve polen tübü gelişiminin olmaması, meyve tutumunda azalmadır.

- R 34 patlıcan çeşidi, yüksek sıcaklıklarda stigması canlı kaldığı, polen canlılığı, polen tüpü uzaması, döllenmesi iyi olduğundan; yüksek sıcaklığa tolerant bir çeşit olarak bilinmektedir.

- Supreme ve Violette Round çeşitleri ise kurağa tolerant *S.melongana* çeşitleridir.

Tuzluluğa Tolerans

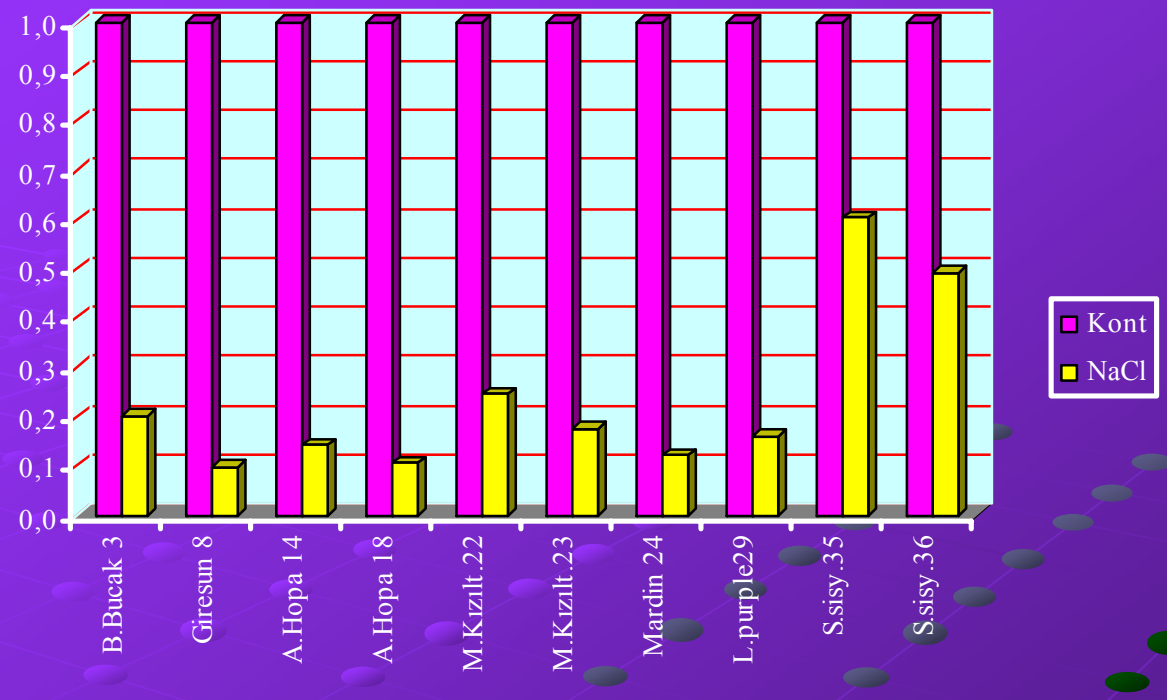
- Yaşar (2003) tarafından yapılan çalışmada tuzluluğa toleransın belirlenmesinde etkili parametreler araştırılmış, btuz stresi altındaki bitkinin Na/K oranı, bitki yaş ve kuru ağırlıkları ile antioksidant enzim aktivitelerinin, tuzluluğa tolerant bitki seçiminde kullanılabilecek parametreler olarak belirlendiği bildirilmektedir.

Tuzluluğa Toleran s

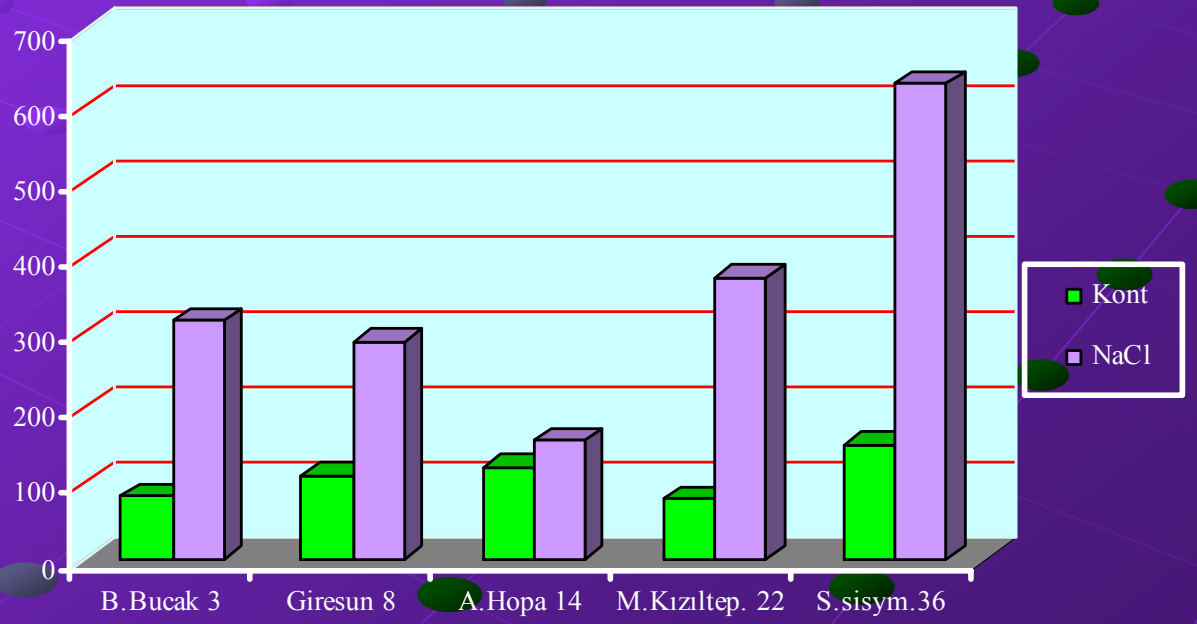




K/Na oranı



Katalaz aktivitesi



Kalite Özellikleri

- Meyve rengi ve şekli önemlidir. Antosiyanin rengi kontrol eder. Işık yoğunluğunun artması, koyu renk oluşmasına yardımcı olur.
- Tad kalitesi, solasonine yapısındaki glikoalkaloidlerin varlığına bağlı olarak değişir. Tohumlarda ve meyve etinde bulunan Saponin de tadı etkiler. 1 g taze ağırlıkta 1-3.5 mg'dan daha fazla saponin bulunmamalıdır.

Islah Yöntemleri

- *S.melongena* kendine döllenen bir tür olmasına rağmen, yabancı döllenmeye de müsaittir. Uzun dişicik borusu sayesinde ve böcekler tarafından sıklıkla ziyaret edilmeleri nedeniyle yabancı döllenme de her zaman mümkündür.
- **Toplu seleksiyonun etkinliği düşüktür.** Özellikle **çevresel koşullar** yabancı döllenmeyi teşvik ediyorsa (tozlayıcı böceklerin varlığı) veya konu olarak **verim gibi poligenik bir karakter** seçilmişse, toplu seleksiyonla çok önemli bir genetik ilerleme mümkün görülmemektedir.

- Pedigree seleksiyonu da patlıcanda önceden beri yapılagelen ve hala da uygulanan bir yöntem olmakla birlikte yukarıda açıklanan nedenlerle etkinliği sınırlı bir ıslah yöntemidir.
- Patlıcanda monogenik karakterlerin sıklığı az olmakla birlikte, bu tip özelliğe sahip bir karakterin aktarılabilmesi için geriye melezleme yöntemi kullanılabilmektedir.
- Kombinasyon ıslahı yöntemiyle, başlangıç ebeveynlerine göre daha üstün özelliklere sahip yeni ve orijinal kombinasyonlar elde edilebilmektedir (Pochard 1978).

F1 Hibrit Çeşit Islahı

- Yıllık 40 milyon dolar döviz F1 hibrit çeşitlerin yurt dışından ithal edilmesi için harcanmaktadır.

- Ancak dövizden daha önemlisi kendi gen kaynaklarımızın kullanılmayarak elden çıkarılması ve dışarıdan gelen genetik materyalin hakim olmasıdır. Bu nedenle yerli hibrit çeşitlerimizin hızla ıslah edilmesi için gerekli programlar yapılmaktadır.

- **Patlıcanda heterosis olgusunun bulunduğu ilk kez Munson (1892) tarafından bildirilmiştir.** Choudhary (1966), Kha ve ark. (1971), Siddiqui (1986), patlıcanda tür içi melezleme sonunda ortaya çıkan heterozisin, verimi artırdığını belirlemişlerdir. Heterozis özellikle kantitatif özelliklerde belirgin olarak ortaya çıkmaktadır.
- Viswanathan (1973), sekiz Hint patlıcanını diallel olarak melezlediğinde, en iyi kombinasyonun 'Mukta-Keshi' ve 'Banaras Giant' arasında yapılan melezlemeden elde edildiğini belirlemiştir.
- Mukta-Keshi, Banaras Giant ve Pusa Purple Round çeşitleri, hibrit kombinasyonların oluşturulmasında heterozis meydana getiren 'superior parents' olarak (etkili ebeveynler) tanıtılmaktadır.
- Vijay ve Prem Nath (1979), altı adet kültür çeşidini kendi aralarında melezlemiş, maksimum hibrit gücünü elde ettiğinde meyve veriminin, en üstün ebeveynden %156.9 oranında daha fazla olduğunu bulmuştur.

- Halsted (1901), Halsted ve Kelsey (1903), Balya (1918), Nagai ve Kida (1926), Kakazaki (1931), Aver Javona (1941), Odland (1948), Choudhary ve Mishra (1989) patlıcanda heterozis olduğunu göstermişlerdir.
- Siddiqui (1997), Pusa Purple Long, Green Long, Wynad Giant patlıcan çeşitlerini kullanarak türiçi melezleme ve hibrit gücü üzerinde yaptığı çalışmasını net bir biçimde açıklamış ve heterozisin oluşumunu detaylarıyla göstermiştir. Araştırıcı her üç çeşitte de 2-3 generasyon kendileme yaptıktan sonra, her birinin oluşturduğu ürünü meyve sayısı ve büyüklüğü bakımından incelemiş ve kayıtlarını almıştır. Tüm çeşitleri birbiriyle resiprokal olarak melezledikten sonra F1 generasyonunu, bunların kendilenmesiyle de F2 döllerini elde etmiştir.

- **PPL:** Pusa Purple Long. Pazarda talep ediliyor
  Yere yakın ve yayılarak geliştiği için meyveler toprağa değiyor.
- **GL:** Green Long. Tadı keskin, acımsı
  Dik büyüyor, güçlü habitüsü ve hastalıklara dayanıklılık özellikleri var.
- **WG:** Wight Giant. Güçlü yapısı, hastalık ve zararlılara dayanıklılığı var.
  Meyve eti hafif morumsu, meyve kabuğu parlak mor.
  Yarı dik gelişiyor. PPL'den yüksek yapılı.

Özellikler	Pusa Purple Long (PPL)	Green Long (GL)	Wynad Giant (WG)
Bitki Yüksekliği (cm)	29.7	59.0	32.4
Yaprak ayası uzunluğu (cm)	17.2-25.7	42.2-28.5	20.0-26.0
Yaprak ayası genişliği(cm)	8.0-11.2	10.1-13.2	9.3-12.0
Bitki başına çiçek salkımı sayısı	50	53	40
Çiçek salkımındaki çiçek sayısı	3-4	3-6	3-4
Korolla çapı (cm)	3.0-4.3	3.0-4.6	2.9-4.2
Bitki başına meyve sayısı	13	17	18
Meyve rengi	Mor	Yeşil	Eflatun
Meyve uzunluğu (cm)	23.7	25.7	16.6
Meyve çapı (cm)	3.5	3.5	4.3
Ortalama meyve ağırlığı (g)	137	177	188
Ortalama tohum sayısı/meyve	388	592	430
Bin tohum ağırlığı (g)	3.5	3.8	4.3
Kromozom sayısı (2n)	24	24	24
Polen büyüklüğü (u)	25.2-28.8	28.8-32.4	25.2-28.8
Polen verimi (%)	91.7	93.7	90.3

Özellikler	PPL x GL (F_1)	WG x PPL (F_1)	GL x WG (F_1)
Bitki Yüksekliği (cm)	74.3	76.8	62.8
Yaprak ayası uzunluğu (cm)	23.1-27.2	24.7-27.3	26.5-28.5
Yaprak ayası genişliği(cm)	11.0-13.2	9.5-11.3	10.8-13.7
Bitki başına çiçek salkımı sayısı	76	70	68
Çiçek salkımındaki çiçek sayısı	3-8	3-6	2-6
Korolla çapı (cm)	3.0-5.1	2.9-4.5	3.0-5.2
Bitki başına meyve sayısı	37	29	31
Meyve rengi	Koyu mor	Koyu mor	Koyu mor
Meyve uzunluğu (cm)	26.7	25.9	26.1
Meyve çapı (cm)	4.0	4.3	4.5
Ortalama meyve ağırlığı (g)	197	213	203
Ortalama tohum sayısı/meyve	665	737	778
Bin tohum ağırlığı (g)	4.6	4.3	4.9
Kromozom sayısı (2n)	24	24	24
Polen büyüklüğü (u)	28.8-36.0	25.2-32.4	25.2-32.4
Polen verimi (%)	81.8	77.8	81.2

Özellikler	GL x PPL (F_1)	PPL X WG (F_1)	WG X GL (F_1)
Bitki Yüksekliği (cm)	68.8	59.5	69.9
Yaprak ayası uzunluğu (cm)	23.1-28.0	21.0-27.3	23.0-28.0
Yaprak ayası genişliği(cm)	10.9-12.0	9.7-11.4	10.0-13.3
Bitki başına çiçek salkımı sayısı	66	70	60
Çiçek salkımındaki çiçek sayısı	3-7	3-6	3-6
Korolla çapı (cm)	3.5-5.0	3.0-4.5	3.1-5.2
Bitki başına meyve sayısı	27	22	25
Meyve rengi	Koyu mor	Koyu mor	Koyu mor
Meyve uzunluğu (cm)	28.9	26.7	23.7
Meyve çapı (cm)	4.1	4.3	4.7
Ortalama meyve ağırlığı (g)	219	237	237
Ortalama tohum sayısı/meyve	723	776	776
Bin tohum ağırlığı (g)	4.4	4.4	4.8
Kromozom sayısı (2n)	24	24	24
Polen büyüklüğü (u)	28.8-36.0	28.8-32.4	28.8-36.0
Polen verimi (%)	88.4	81.2	85.6

- Her üç tablonun incelenmesinden, genel olarak F1 hibritlerde güçlenmiş bitki gelişimi, çiçeklenmenin ve olgunlaşmanın erken meydana gelmesi, bitki başına meyve sayısı ve toplam verimde artış olduğu anlaşılmaktadır. Verimde görülen heterozis, iki faktörün etkisiyle oluşmaktadır:
  - meyve sayısı
  - meyve büyüklüğü
- Patlıcanda ebeveynlerin kendilenmesini takiben yapılan melezleme sonucunda mutlak verim artışı elde edilmektedir. Patlıcandaki hibrit gücünün esası; birbirine uzak farklı ebeveynlerde bulunan büyüme faktörlerinin bir araya gelerek toplanması olarak açıklanmıştır.
- Bitkinin yüksekliğindeki artış, her iki ebeveynden de fazla olmuştur. Bu durumu, Kakazaki (1931), Mishra (1981) gibi Siddiqui (1997) de Süperdominansi etkisiyle açıklamıştır.

- **Resiprokal melezlemelerden farklı sonuçlar alınması, sitoplazmik etki ile açıklanmaktadır.** Thakur (1968) da patlıcanda ebeveynlerin melezlemedeki yerlerinin değiştirilmesiyle, heterozisin şiddetinin farklı oluştuğunu bildirmiştir.
- Patlıcandaki hibrit gücü en belirgin biçimde bitkinin yüksekliği, dallanma sayısı, çiçek ve meyve sayısında ortaya çıkmış, bu özellikler birbirleriyle ilişkili bulunmuştur. He (1979) de, Giant of Banaras çeşidiyle yaptığı melezlemelerde benzer bulgulara ulaşmıştır.
- Rotino ve ark. (2001), İtalya'da patlıcan çeşitlerinde yenilik yapmak ve meyve şekli, ağırlığı bakımından farklı hibritler oluşturmayı amaçlamışlardır. Salkım şeklinde meyve tutan, salkımda 4-7 adet meyve bulunduran ve meyve ağırlığı 25-40 g arasında olan meyve kabuğu mor olan bu çeşide Amelina F1 adını vermişlerdir. Çeşit kışın serada yetişmeye, Bombuslarla tozlanmaya ve hormon uygulamalarıyla meyve tutmaya uygun özelliktedir.

Islah programı üç önemli aşamayı kapsamaktadır:

1. Homojen yapıda başlangıç materyalinin hazırlanması
2. En iyi kombinasyon yeteneği veren hatların araştırılması (Genel ve Özel Kombinasyon Yeteneği Testleri)
3. Melez tohumluğun üretimi

Homozigot hatların elde edilmesinde kullanılan yol, kendilemedir. Kendileme yapılacak tomurcuklar, anthesesten bir hafta veya birkaç gün önce parşomen kağıdından yapılan keselere veya sık dokulu tülbentten yapılan torbaların içine alınır. Çiçekler açılınca hafifçe torbalar sallanır.

- Haploid bitki nedir?

- Somatik hücrelerinde ait olduğu bitki türünün gamet hücrelerinde bulunan kromozom sayısı kadar kromozom bulunduran bitkilere haploid bitkiler adı verilmektedir.

- Somatik hücrelerinde 2n=2x bulunan diploid bir bitkiden elde edilecek haploid bitkinin genom hücrelerinden oluşmuş yeni bitkiler n=x kadar kromozom sayısına sahip olacaklardır. Örneğin 2n=24 olan patlıcan bitkisinden elde edilecek haploid bitkilerin kromozom sayısı n=12 olacaktır.

Haploid bitkilerin elde edilmesinden sonra bunların kromozom sayılarının bazı kimyasal maddeler yardımıyla iki katına çıkartılması işlemine dihaploidizasyon denilmektedir. Islah programlarında kullanılan bitkiler, bu yolla elde edilmiş dihaploid (double haploid=katlanmış haploid) bitkilerdir.

ANTER KÜLTÜRÜ

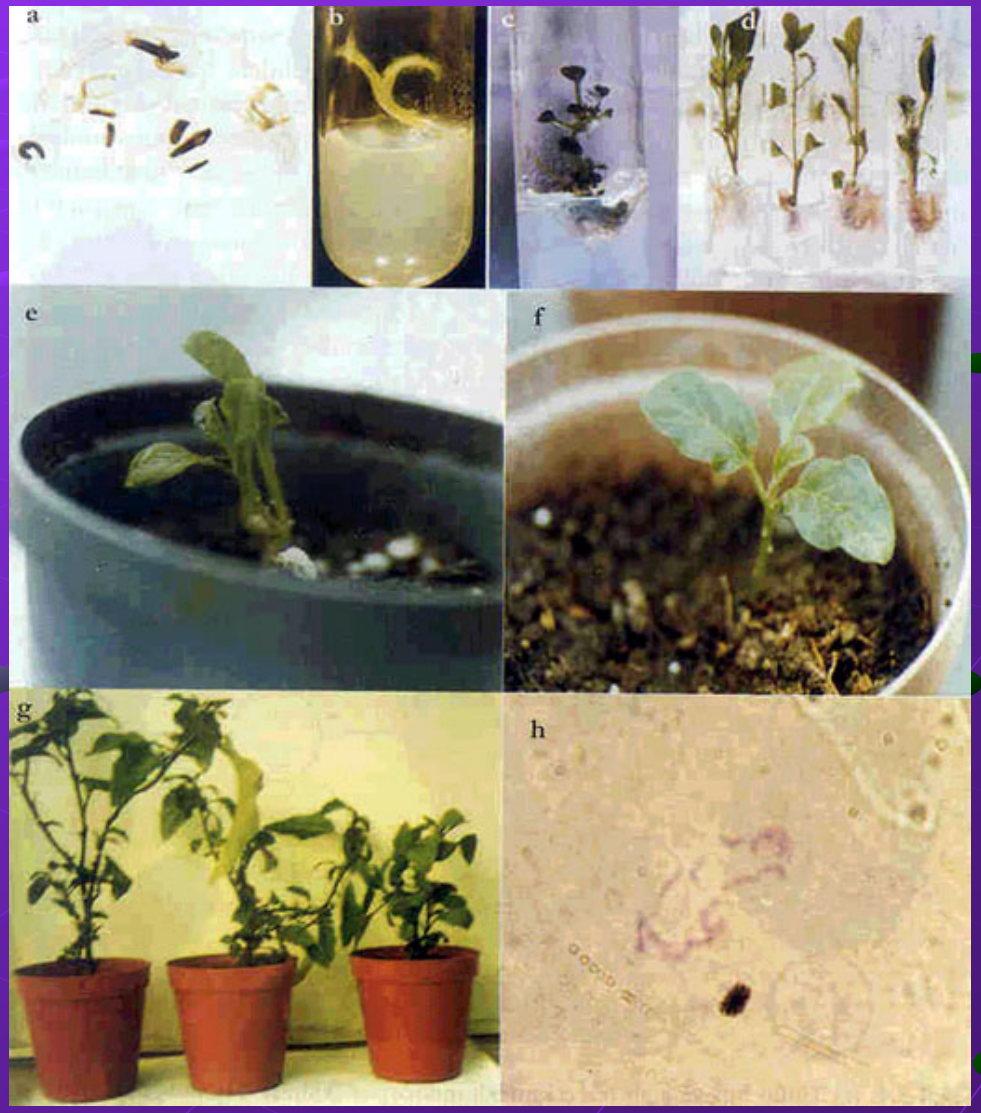
İçerisinde olgunlaşmamış çiçek tozlarını (mikrospor) bulunduran anterlerin tomurcuklardan izole edilerek *in vitro* koşullarda yapay besin ortamlarına alınması ve burada mikrosporlardan haploid embriyoların elde edilmesine anter kültürü adı verilmektedir.

Anter kültürünün yapılmasında genel olarak işlem sırası;

a. Besin ortamlarının hazırlanması,
b. Bitki üzerinden uygun gelişme dönemine sahip olduğu daha önceden belirlenmiş ve henüz açmamış çiçek tomurcuklarının toplanması,
c. Gerek görülmesi halinde tomurcuklara ön uygulamaların yapılması,
d. Yüzeysel sterilizasyon,
e. Anterlerin çıkartılması ve besin ortamlarına dikilmesi,
f. İnkübasyon için gerekli koşullarda bekletme şeklinde sıralanabilir.

Patlıcanda Anter Kültürü

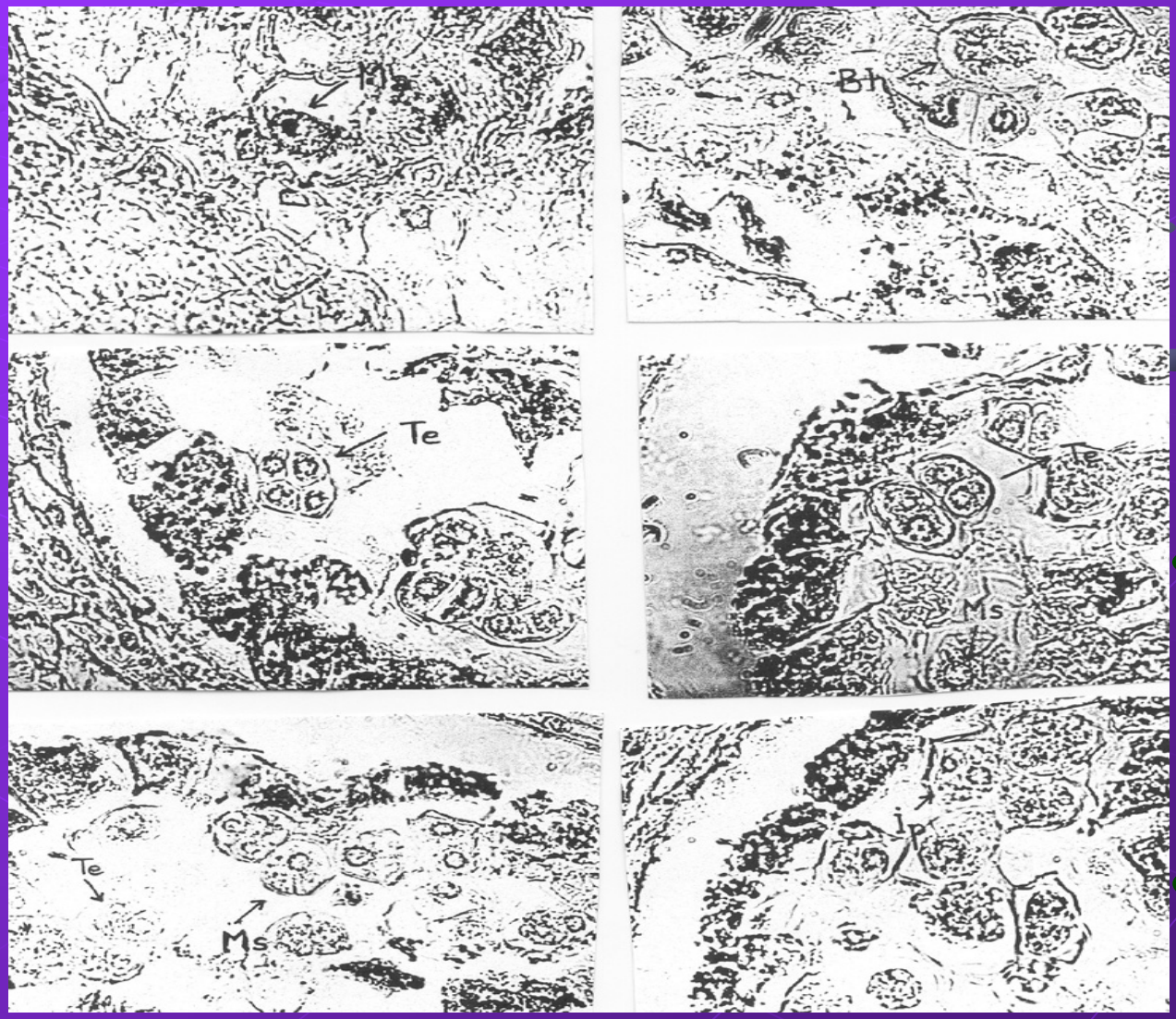
Homojen yapıda başlangıç materyali, kendileme yoluyla hazırlanabildiği gibi anter kültür yoluyla patlıcanda başarıyla safhatlar elde edilebilmektedir.



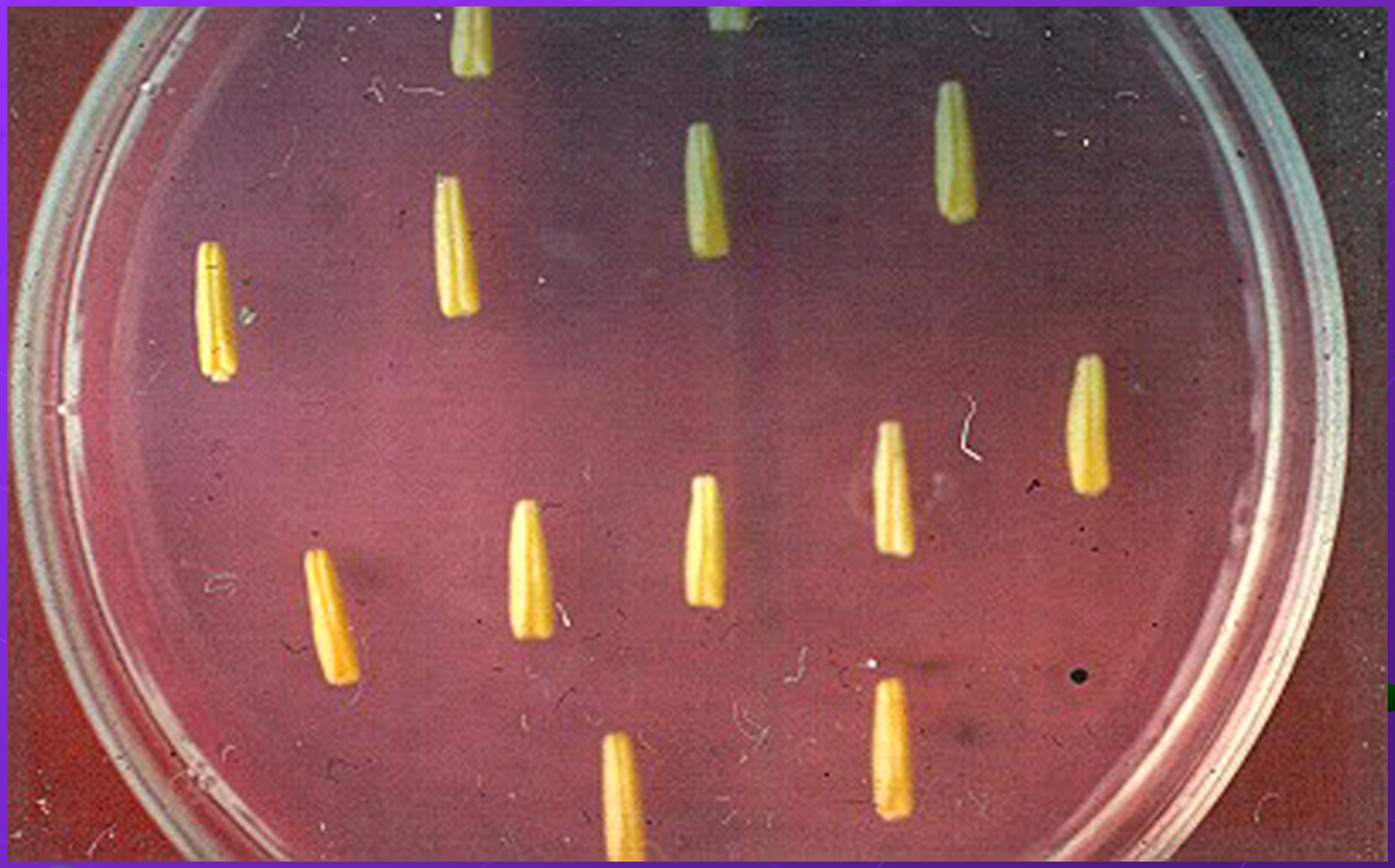
Anter kültürü için uygun dönemde patlıcan tomurcuğunun seçimi



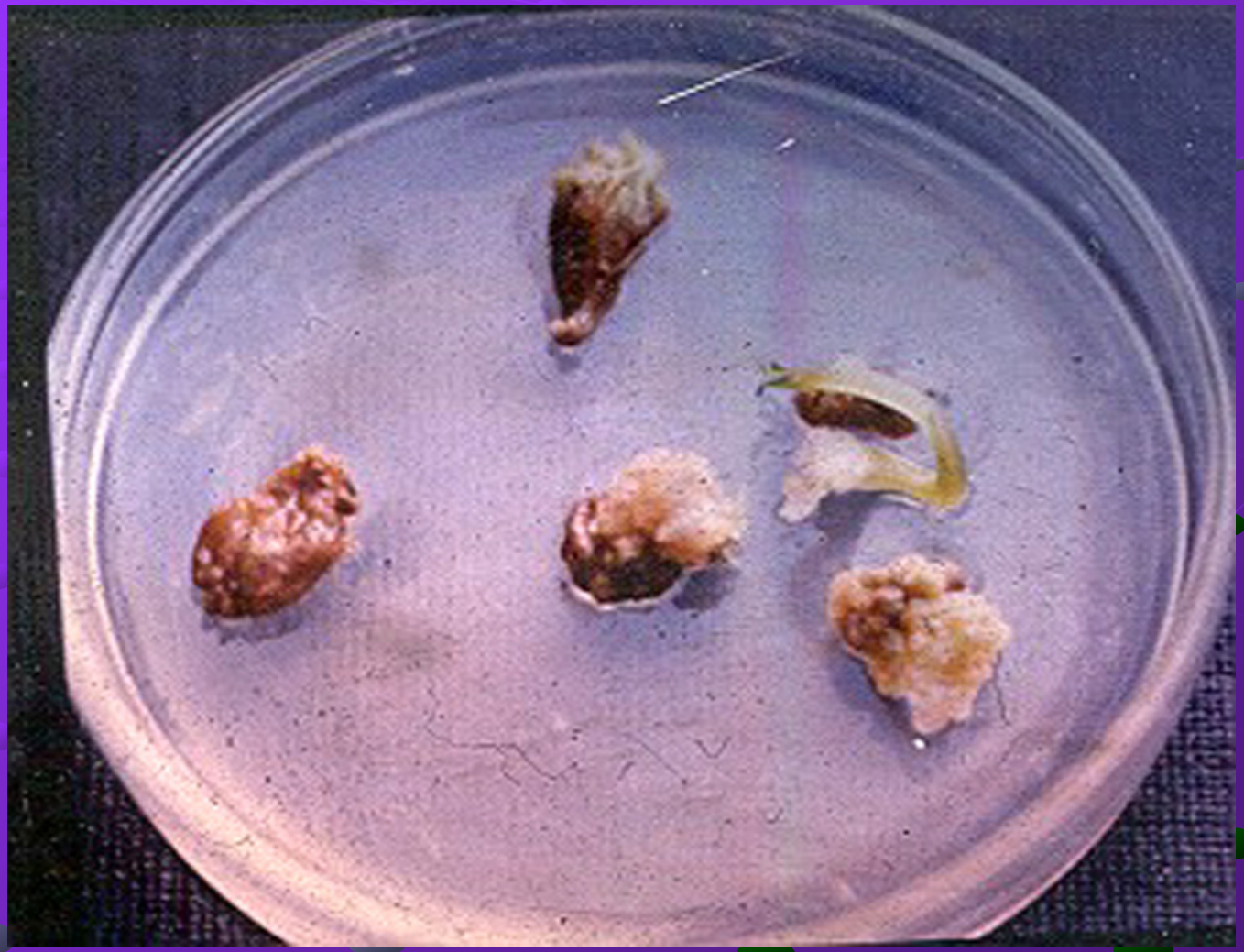
Patlıcan tomurcuklarında farklı mikrospor gelişme dönemleri



Patlıcan anterlerinin kültür ortamında gelişmeleri



Patlıcan anterlerinden embriyo çıkışı



Direkt embriyo çıkışı



Homozigot hatların elde edilmesinden sonra Genel Kombinasyon Yeteneği Testi (Top Cross) ve Özel Kombinasyon Yeteneği Testleri (Diallel Melezlemer) yapılır.

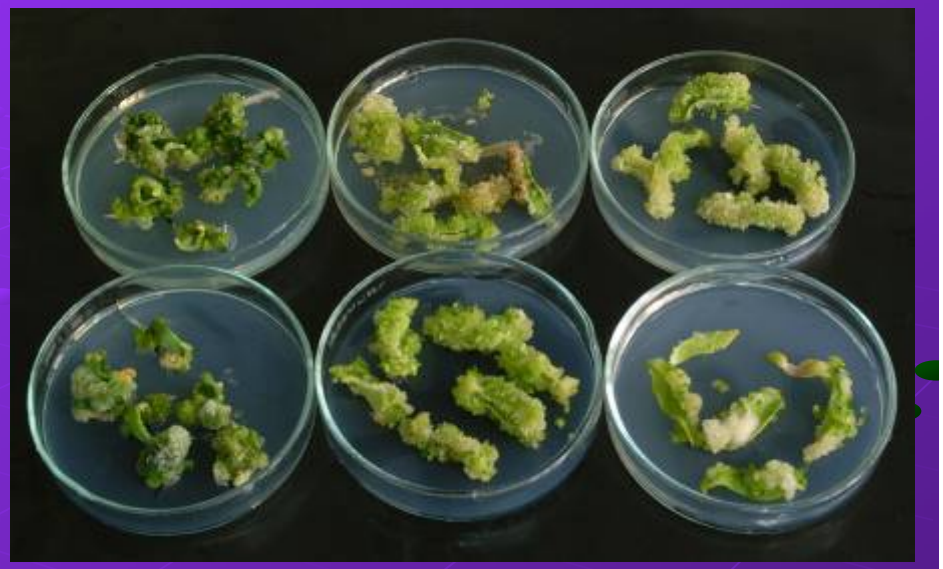
En iyi kombinasyon yeteneğine sahip ebeveyn adayları belirlendikten sonra melez tohumluğun üretimi yapılır. Anthesisin olduğu gün, stigmanın tam reseptif olması çok önemlidir. Emaskülasyon işlemini anthesis'ten 1-2 gün önce yapılır. Buna gerek kalmaması için erkek kısırlığı özelliğinden yararlanılabilir. Fonksiyonel erkek kısırlığı özelliği, tek resesif genle kontrol edilmektedir. Ayrıca erkek kısırlığı, çiçek tomurcuklarına 10 ppm 2,4-D püskürtülerek de elde edilebilir. Hibrit tohumlar elle tozlama sayesinde oluşurlar.

MUTASYON ISLAHI

- Patlıcanda mutasyon ıslahı bakımından az sayıda çalışma vardır. Izvorska (1969) Delicacy çeşidi tohumlarını değişik dozlarda X-ışını ile uyguladığında, tohumların erken çimlendiğini, bu tohumlardan gelişen M1 bitkilerinin erken çiçeklendiğini; daha fazla meyve verdiğini ve meyve ağırlıklarının arttığını belirlemiştir.
- Siddiqui (1980-1994) 5 adet patlıcan çeşidinde kimyasal mutagenesis oluşturmak amacıyla (EMS, dES ve kafein' kullanmıştır. Pusa Purple Long çeşidi, dES uygulamaları sonucu, bitki başına meyve sayısı bakımından %80 artış sağlamıştır. Round Black çeşidinde bu artış %150, Giant of Banaras çeşidinde %375 olmuştur.
- Dhapte ve More (1975), değişik dozlarda gamma ışını uyguladıklarında meyvedeki C vitamini miktarı artmış bir mutant elde etmişlerdir.

BİYOTEKNOLOJİK UYGULAMALAR

Patlıcan, rejenerasyon yeteneği oldukça yüksek bir bitki türüdür.





Protoplast Füzyonu

- Türler arası melezlemelerde başarı sağlanamaması nedeniyle, somatik hibridizasyon yoluna gidilmektedir.
- *S.melongena* ve *S.sisymbriifolium*'un yaprak mezofil hücrelerinin füzyonu ile somatik hibritler elde edilmiştir. Nematod ve akarlara dayanıklı olan bu bitkiler steril olmuşlar, aneuploidi nedeniyle gamet oluşturamamışlardır.
- *S.melongena* ve *S.khasianum* ile *S.melongena* ve *S.torvum* somatik hibritleri de elde edildiği halde meyve tutmamışlardır.

Dayanıklı hücre hattı seleksiyonu

Patlıcan hücre süspansiyonuna %1 NaCl ilave edildiğinde, tuza tolerant Pusa Purple Round çeşidi elde edilmiştir (Siddiqui 2001). Tolerant hücrelerin kontrol bitkilerden çok daha yüksek Na iyonu akümüle ettiği görülmüştür.

Gen aktarımı

Kanamisine dayanıklılık geni aktarımı ve optimizasyon çalışmalarının çok ötesine geçilerek, partenokarpik meyve tutan veya nematoda dayanıklı, patates böceğine dayanıklı patlıcan çeşitleri elde edilmiştir.



Patlıcan'da (Solanum melongena L.) *Agrobacterium* Aracılığı ile Gen Transferine Yönelik Araştırmalar

Kırıcıoğlu ve ark. (2000)

Patlıcan Bitkisinde Gen Aktarımı Üzerine Yapılan Araştırmalar

Guri ve Sink (1988)	Yaprak Eksplantları kullanarak *Agrobacterium* aracılığı ile gen aktarımı yapılmıştır. Kanamisin antibiyotiğine dayanımın stabilitesi incelenmiş ve sonuç olarak elde edilen dayanıklılığın tipik Mendel karakteri özelliği taşıdığı bulunmuştur.
Filippone ve Lurquin (1989)	pGA472 plazmidini taşıyan LBA44404 ve onkogenik A281 *Agrobacterum* suşlarını kullanarak patlıcan bitkisinde kotiledon ve genç yapraklarda gen transferi üzerinde çalışmıştır. Ancak LBA4404 suşu ile herhangi bir olumlu sonuca ulaşamamışlardır. İnkübasyon için hücre süspansiyon kültürüne başvurduklarında ise herhangi bir transgenik doku varlığına rastlanmamıştır. Kanamisin uygulamaları ve DNA dot blot analizleri ile neomisin fosfotransferaz enziminin varlığı ve etkinliği incelenmiştir. En yüksek *nptII* etkinliği dolayısı ile en yüksek transgenik doku frekansı kotiledon yaprak parçalarından oluşan kalluslarda görülmüştür.
Flippone ve Lurquin (1990)	Kanamsine dayanıklı bitkilerin organogenesis ile regenere olduğu bu çalışmada nos-neo kimerik genini taşıyan pGA472 plazmidi ile hipervirülent pTiBo542 plazmidini barındıran A281 adlı *A. tumefaciens* suşunun inokulasyonu ile transgenik bitkiler elde edilmiştir.
Rotino ve Gleddie (1990)	*nptII* seçici geni ve kloramfenikol asetiltransferaz (CAT) rapotör genini taşıyan ikili vektörü barındıran *A. tumefaciens* ile yaprak eksplantları üzerinden gen aktarımı gerçekleştirmiştir.

Patlıcan Bitkisinde Gen Aktarımı Üzerine Yapılan Araştırmalar

Rotino vd (1992)	*Leptinotarsa decemlineata*'ya direnci sağlayan *B. thuringensis* (Bt) *cryIIIB* geni *S. melongena*'ya ait Picencia çeşidi ve yabani *S. integrifolium* bitkilerine aktarılmıştır. *S. melongena*'da kotiledon yapraklarından transformasyon frekansı bakımından daha olumlu sonuç elde edilirken *S. integrifolium*'da ise gövde ve kotiledon eksplantlarından olumlu sonuç elde edilmiştir.
Iannamico vd (1993)	Regenerasyon ve transformasyonda belirleyici rol oynayan faktörler araştırılmıştır. • Bitki doku kültürü ortamının içeriğinin belirleyici bir rol oynadığı bulunmuştur. • GV2260 pGUSINT suşu kullanılarak gerçekleştirilen denemede gerçek yapraklardan elde edilen eksplantlar kullanıldığında transformasyon etkinliğinde %89 gibi bir orana ulaşılırken sürgün oluşumu gözlemlenmemiştir.

Tepe Vurma Yöntemi ile Sürgün Regenerasyonu Denemeleri



Kemer patlıcan çeşidinde *in vitro* koşullarda gelişen fidelerde tepe vurma işleminden sonra kesim bölgesinde oluşan sürgün rejenerasyonu aşamaları

Tepe Vurma Yöntemi ile Gen Aktarımı Çalışmaları



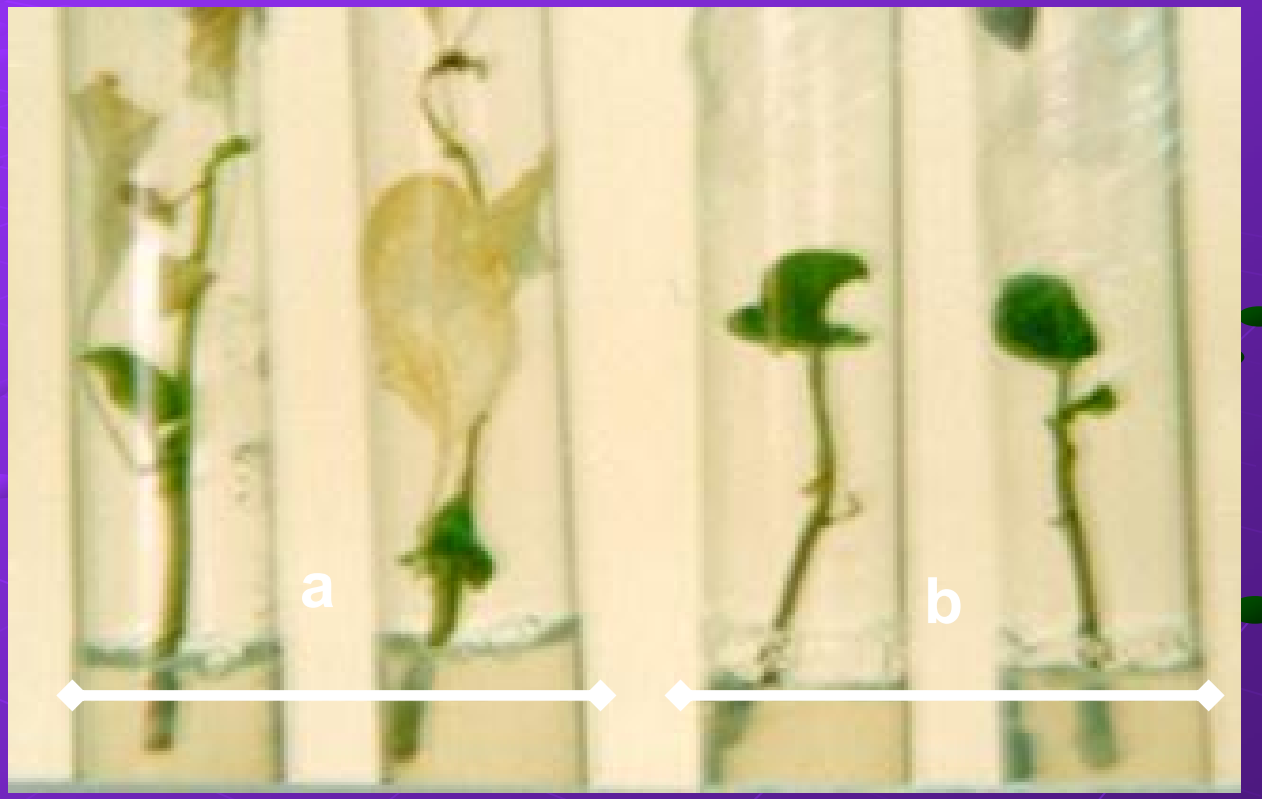


Şekil. a ve b. Tepe vurma işlemi sırasında *Agrobacterium* bulaştırılan Aydın Siyahı patlıcan fidelerinde sürgün gelişimi

Tepe Vurma Yöntemi ile Gen Aktarımı Çalışmaları

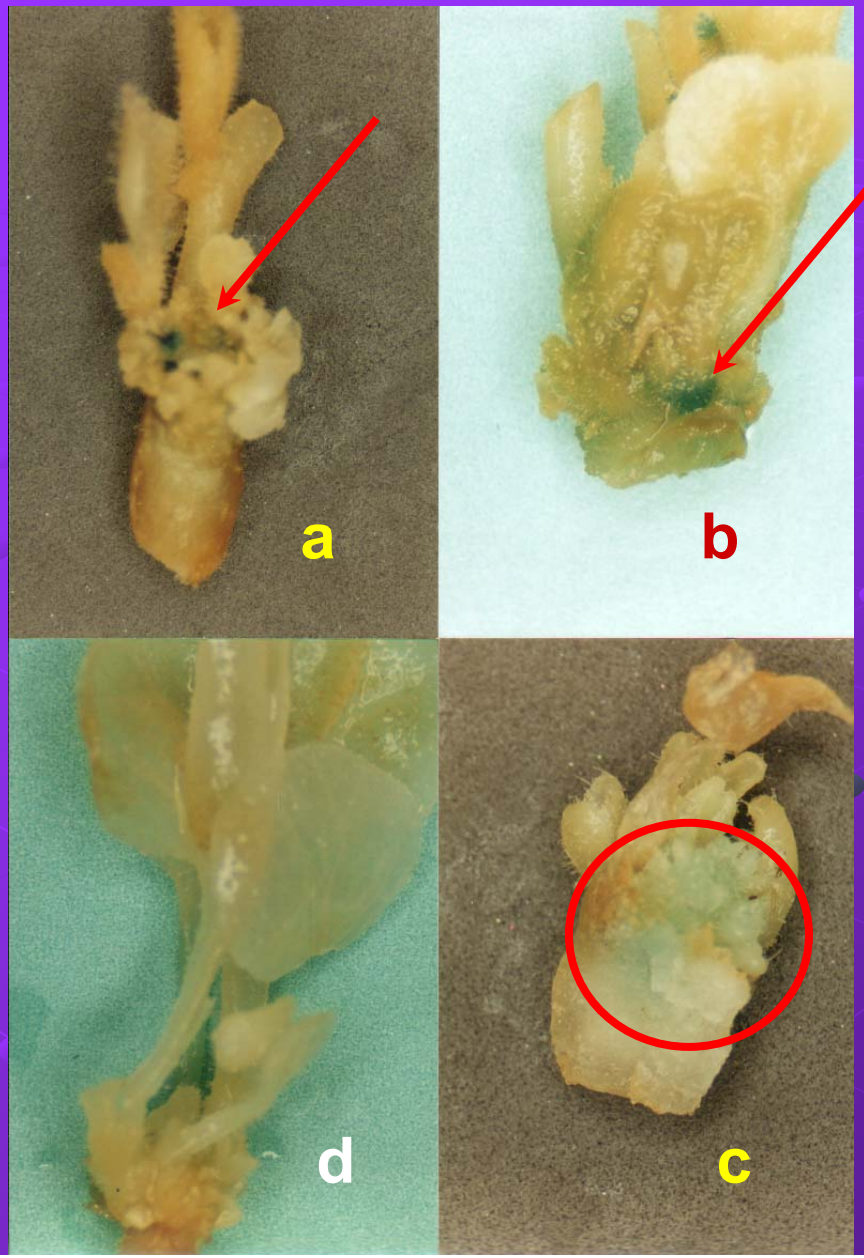


Tepe vurma işlemi sırasında *Agrobacterium* bulaştırılan Aydın Siyahı patlıcan fidelerinden gelişen sürgünlerin seçici (selektif) ortama aktarıldıktan sonra 2. günündeki durumu



Seçici ortam üzerinde bakteri bulaştırılmış (b) ve bulaştırılmamış (kontrol) (a) sürgünlerin gelişimi.

Tepe Vurma Yöntemi ile Gen Aktarımı Çalışmaları
V. Deneme



Kesim bölgesinin X-Gluc ile muamele edilmesinden sonra kimerik yapı sergilediği görülen örnekler

a,b,c : Kimerik,
d : Kontrol

Yaprak Dokularından Sürgün Regenerasyonu



TMG-1 ortamında (2 mg/l Zeaitn + 0.01 mg/l NAA ve %1.5 glukoz içeren ortam) kotiledon eksplantlarında sürgün oluşumunun binoküler stereo mikroskopta görünüşü