

YENİ BİR BİBER ÇEŞİDİ “SÜRMELİ BİBERİ”¹

Nurten SÜRMELİ²
Kenan KAYNAŞ⁴
M. Ufuk KASIM⁵

Gülay BEŞİRLİ³
Seçil ERDOĞAN²
Münevver GÖÇMEN⁶

Sevinç BAŞAY³
İbrahim SÖNMEZ²

ÖZET

Bu çalışma 1993-2001 yılları arasında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Sebzeçilik Bölümünde yapılmıştır. Tescil öncesi ve Tescil denemeleri 2002 ve 2005 yılları arasında tamamlanarak, yeni elde edilen biber çeşidi “Sürmeli Biberi” adıyla tescil edilmiştir.

Çalışmada; verimli ve erkenci özellikleri bulunan, ancak açık sarımsı yeşil renkli tescilli bir biber çeşidi olan “Yalova Çorbacı 12” biberinin iyi özelliklerini muhafaza ederek ondan daha koyu yeşil bir biber çeşidinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmaya 1993 yılında “Yalova Çorbacı 12” biberi (ana) ile koyu yeşil biber çeşidinin (baba) melezlemesi ile başlanmıştır. Bunu takip eden iki yılda yine “Yalova Çorbacı 12” biberi ana olarak kullanılmak suretiyle geriye melezlemeler yapılmıştır. Bu seçilen melezlerde altı yıl boyunca bir yandan kendilemeler yapılırken, diğer yandan seleksiyona devam edilmiş ve tek bitki seçimi yapılarak çeşit adayı belirlenmiş ve DNA parmak izleri tespit edilmiştir. Bu çalışma sonunda elde edilen “Sürmeli Biberi” 11 Ağustos 2005 tarih ve 25903 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak tescilli çeşitler içine girmiştir. “Sürmeli Biberi”, iç ve dış tüketime uygun, verimli, erkenci ve orta koyulukta yeşil renge sahip tatlı, sivri bir biber çeşididir, adı geçen Enstitü’de orijinal tohum üretimi yapılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sivri biber (*Capsicum annuum* L.), Geriye Melezleme, Çeşit Islahı

SUMMARY

THE NEW PEPPER VARIETY “SÜRMELİ PEPPER”

The experiment, was carried out in 1993-2001 at the Vegetable Section of Atatürk Central Horticultural Research Institute to obtain a new pepper variety. After the pre-registration and registration trials the pepper variety was registered as “Sürmeli Biberi” in 2002-2005.

¹Yayın Kuruluna Geliş Tarihi: Şubat, 2008

²Zir. Yük. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü YALOVA

³Dr., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü YALOVA

⁴Prof. Dr., Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi ÇANAKKALE

⁵Yrd. Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi Arslanbey Meslek Yüksekokulu KOCAELİ

⁶Dr., Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ANTALYA

The aim of this study is to develop a new variety with dark green colour, but other characteristics such as high yield and early maturity should be similar to “Yalova Çorbacı 12”.

The backcrossing method was used in this study. “Yalova Çorbacı 12” was used as female and dark green pepper was used as a male parents they were crossed in 1993 and in the next two years hybrids were back crossed by using “Yalova Çorbacı 12” as a female. These selected hybrids served in selfing and selecting studies for 6 years and by plant selection. Candidate variety was obtained and DNA fingerprints was determined. “Sürmeli Biberi” registered and publicated formal with 11 August 2005 and 25903 number. As a result of this study a new variety “Sürmeli Biberi” with medium dark green colour, nonpungent, long pepper variety with high yielding and early maturity for consumption in Turkey and for export. It's original seed production is doing the Institute which is mentioned above.

Keywords: Sweet Pepper (*Capsicum annum* L.), Back Crossing, Variety Breeding

GİRİŞ

Türkiye’de tescilli sivri biber çeşitlerimiz arasında bulunan ve üretimde paya sahip “Yalova Çorbacı 12” biberi, 1982-1987 yılları arasında Yalova’da yürütülen ıslah çalışması sonunda standart çeşit haline getirilerek tescil edilmiştir (15). Halen Bursa-Yenişehir bölgesinde yaygın yetiştiriciliği yapılan ve bu bölgeden ihraç edilmekte olan bu biber çeşidi, diğer standart biber çeşitleri arasında veriminin yüksek olması ve erkencilik özelliği ile dikkati çekmektedir. Bu biberin dış satımda büyük şansı bulunduğu halde, iç pazarda renginden dolayı taze tüketim şansı azalmaktadır. Diğer özellikleri üstün olan bu çeşidin, olumsuz açık renk özelliğini giderek, aynı üstün özelliklere sahip, ancak koyu yeşil renkli yeni bir biber çeşidinin geliştirilmesi amacıyla bu ıslah çalışması başlatılmıştır.

Yeme olumundaki biber meyveleri, siyaha yakın koyu mordan, yeşilin değişik tonları ve sarıdan fildişi ve sarımsı-beyaza kadar değişen bir renk skalasına sahiptir. Yeşil ve sarı meyveli biberlerin çaprazlanmasından sonraki F2 açılımı 3:1 oranındadır. Yeşil tipler içinde klorofil intensitesine bağlı olarak bir seri dominant faktör rol oynamaktadır. Bir faktör çifti bulunduğu sarımsı yeşil, dört faktör çifti bulunduğu ise; oldukça koyu yeşil gözlenmektedir. Krem renkli veya sarımsı beyaz meyveli çeşitlerde ise klorofil faktörü yoktur (14).

Peterson (13), biberlerdeki meyve rengi ve şeklini kontrol eden genlerdeki bağlantıyı ince-

lediği çalışmasında, Odland ve Porter’a atfen, biberlerde meyve renginin 2 çift allel gen tarafından kontrol edildiğini ve G1G1G2G2 genlerine sahip biberlerin çam yeşili (koyu yeşil), G1G1g2g2 ve g1g1G2G2 genlerine sahip biberlerin kıvrıkcık marul yeşili, g1g1g2g2 genlerine sahip biberlerin ise; sülfür beyazı renginde olduğunu bildirmektedir.

Hayes ve ark. (6), üçüncü geriye melezlemeden sonra esas alınan kantitatif karakterlerin tekrarlanan ebeveyne çok yaklaştığını bildirmektedir. Ayrıca aynı yayında Jones ve Davis’e atfen soğanlarda heterozisde bir avantaj olan ve Italian Red 13-53 soğan çeşidinde bulunan erkek kısırılık genini Crystal Wax çeşidine aktarabilmek için üç generasyon geriye çaprazlama yapıldığını bildirmektedirler.

Biber (*Capsicum annum* L.) %35-40’a varan yabancı dölleme dolayısıyla, ıslah çalışmalarında ve tohumluk üretiminde parseller arasında gerekli aralık verilmeli veya çeşitler kafeslerle korunma altına alınmalıdır (11).

Watts (16), en iyi meyve tutumunun olgun tomurcuk safhasında, emaskülasyonun gerçekleştirilmesi ile elde edildiğini bildirmektedir. Stigmanın reseptif halde oluşu uygun hava koşullarında 5-6 veya 8 gün devam eder (7). Cochran (3), bütün tozlamaların sabah saat 06.00 ile 08.00 arasında yapılması gerektiğini önermektedir. Polen tüpündeki en iyi gelişmenin tozlanmadan 48 ve 60 saat sonra görüldüğü belirtilmektedir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Islah Çalışmasında Kullanılan Materyal

Denemede materyal olarak Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde ıslahı

tamamlanarak tescil edilen “Yalova Çorbacı 12” biberi (ana) ile koyu yeşil renkli standart bir çeşit “S-1”(baba) olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan çeşitlere ait bazı özellikler ile toplam klorofil miktarları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan çeşitlere ait bazı özellikler (1993).

Table 1. Some traits for varieties in work (1993).

Çeşitler Varieties	Meyve ağır- lığı Fruit weight (g)	Meyve uzunluğu Fruit length (cm)	Suda eriyebilir kuru madde Soluble solid (%)	C vitamini Vitamin C (mg/100g)	KI-a Chlorophyll-a (micg/100mg)	KI-b Chlorophyll-b (micg/100mg)	Toplam kloro- fil Total Chlorophyll (micg/100mg)
Y.Çorbacı 12 (ana)	19	21	6.0	336.4	1.56	2.07	4.10
S-1 (baba)	28	24	5.6	249.4	9.68	14.59	27.94

Moleküler Çalışmada Kullanılan Materyal

Islah programı ile geliştirilen ve saflaştırılan aday biber “Sürmeli Biberi” çeşidinin DNA parmak izleri belirlenmiştir. DNA parmak izleri belirlenmesinde aday çeşit “Sürmeli Biberi” yanında “Yalova Çorbacı 12” (ana) ve “S-1” (baba) çeşitleri ile önceki yıllarda Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde geliştirilen 3 biber çeşidi “Yalova Tatlı Sivri”, “Kandil Dolma”, “Yalova Yağlık 28” ve “Yalova Çarliston 341” çeşitleri olmak üzere toplam 6 çeşit kullanılmıştır. DNA parmak izlerinin saptanmasında SSR ve SRAP moleküler markırlarından yararlanılmış ve çalışmalar Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Moleküler Biyoloji laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Metot

Islah Çalışmasında Kullanılan Metot

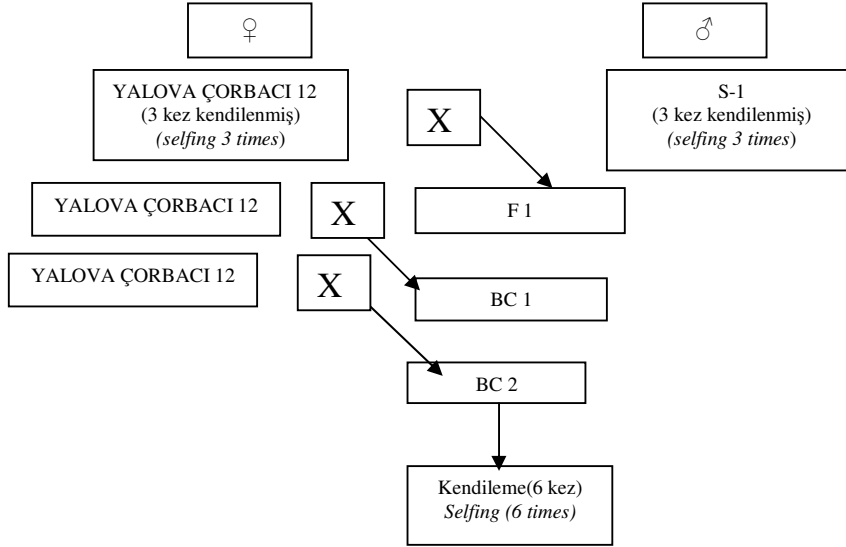
Bu ıslah çalışmasında metot olarak, geriye melezleme ıslahı kullanılmıştır (Şekil 1). Bu metoda göre; ilk yıl “Yalova Çorbacı 12” biberi (ana), koyu yeşil biber çeşidi (baba) ile melezlenmiştir. Bunu takip eden iki yılda “Yalova Çorbacı 12” (ana) ile geriye melezlemeler yapılmıştır. Ayrıca amaca uygun yeşil renge sahip olanlar subjektif olarak gözle ve klorofil analizleri ile sayısal olarak ta değerlendirilerek sap-

tanmıştır. Döllerin C vitamini değerleri de saptanmış bitki seçiminde kriter olarak alınmıştır. 1996 yılından itibaren 6 yıl boyunca kendileme ve seleksiyon işlemlerine devam edilmiş ve tek bitki seçimi yapılmıştır. Son 3 yılda verim (g/bitki), meyve sayısı (adet/bitki), meyve ağırlığı (g), erkencilik gibi özellikler dikkate alınarak Ayfer ve Çelik (2) tarafından önerilen ve bazı çeşit seçimi çalışmalarında kullanılan Michelson ve ark.’dan değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Metodu kullanılmış ve Çizelge 2 ve 3’de belirtilmiştir.

Moleküler Çalışmada Kullanılan Metot

Sürmeli Biberi’nin DNA parmak izlerinin belirlenmesi için birlikte analiz edilen diğer çeşitlere ait tohumlar 27°C’de çimlendirilmiş ve tohum ekiminden 14 gün sonra bitki yaprakları efendorf tüplere alınmışlardır. DNA izolasyonu, Promega DNA izolasyon kiti ile yapılmıştır. DNA kalitesine ve konsantrasyonuna bakmak için DNA’lar %1’lik agaroz jelde yürütülmüşlerdir (Şekil 2).

Lee ve ark. (8), *Capsicum annum* L. ve *Capsicum chinense* melezi ile oluşturulan genetik haritalamadan seçilen 27 SSR primerinden bu çalışmada polimorfik olduğu belirlenen 6 SSR primer çifti kullanılmıştır (Çizelge 4). Daha sonra SRAP (Sequence-Related Amplified Polymorphism) primer seçimi yapılmıştır.



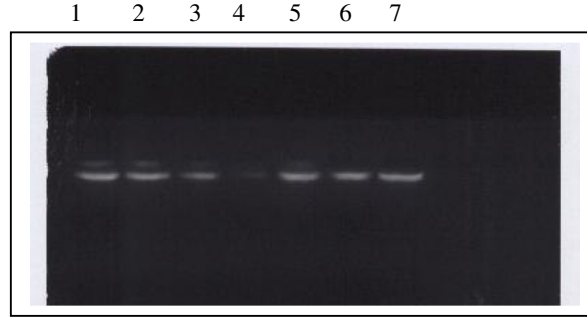
Şekil 1. Geriye melezleme metodu ile sivri biber ıslahı çalışmasında kullanılan ıslah şeması.

Figure 1. Schematic drawing of breeding pepper by backcrossing method.

Çizelge 2. Geriye melezleme ile elde edilen ümitvar hatların değerlendirilmesinde ele alınan özelliklere verilen değer puanları (2000).

Table 2. Scores given to characteristics based on evaluation in promising lines by backcrossing (2000).

Özellikler Characteristics	Oransal puanlar Relative scores	Özelliklerin sınıfları ve değer puanları Classes and scores of characteristics	
		Sınıf Değeri Classes	Puan Score
Verim (g/bitki) Yield (g/plant)	40	692.36-1026.61	3
		1026.62-1360.87	5
		1360.88-1695.13	7
		1695.14-2029.39	9
		2029.40-2363.65	10
Meyve sayısı (adet/bitki) Number of fruit (Number/plant)	20	66.00-100.26	3
		100.27-134.53	5
		134.54-168.89	7
		168.90-203.16	10
Meyve ağırlığı Fruit weight (g)	10	8.30-10.97	3
		10.98-13.65	7
		13.66-16.33	10
Erkencilik Earliness (%)	15	7.50-19.03	3
		19.04-30.57	7
		30.58-42.11	10
Çekirdek evi uzunluğu Height of seed hole (cm)	10	3.80-5.25	10
		5.26-6.71	7
		6.72-8.17	5
		8.18-9.63	3
Meyve eti kalınlığı Thickness of flesh (mm)	5	1.00-1.35	10
		1.36-1.71	5
Toplam Total	100		



1- S-1(baba male parents), 2-Aday çeşit Variety candidate (Sürmeli biberi), 3-Yalova Tatlı Sivri, 4-Yalova Çorbacı 12 (ana female parents), 5-Kandil dolma, 6-Yalova Yağlık 28, 7-Yalova Çarliston 341

Şekil 2. %1'lik agaroz jelde 5 µl'lik genomik DNA miktar ve kalitesi.
Figure 2. Quality and quantity of 5 µ DNA in 1% gel.

Çizelge 3. Seçilen 57/3-1 22/11(20) no'lu hat içindeki bitki seçiminde ele alınan özelliklere verilen değer puanları (2001).

Table 3. Evaluating scores of selected single plant in 57/3-1 22/11(20) line (2001).

Özellikler Characteristics	Oransal puanlar Relative scores	Özelliklerin sınıfları ve değer puanları Classes and scores of characteristics	
		Sınıf değeri Classes	Puan Score
Verim (g/bitki) Yield (g/plant)	40	535.9-837.2 837.3-1138.6 1138.7-1440.0 1440.1-1741.4	3 5 7 10
Meyve sayısı (adet/bitki) Number of fruit (number/plant)	20	56.0-78.8 78.9-101.7 101.8-124.6 124.7-147.5	3 5 7 10
Meyve ağırlığı Fruit weight (g)	25	11.06-11.91 11.92-12.77 12.78-13.63	3 7 10
Erkencilik Earliness (%)	15	7.50-12.84 12.85-18.19 18.20-23.54 23.55-28.89 28.90-34.24	2 4 6 8 10
Toplam Total	100		

Çizelge 4. SSR primer çiftlerinin nükleotid dizilimleri.

Table 4. Sequences of nucleotides as SSR primer set.

	Ön Forward	Arka Reverse
Hpms 1-172	5'-GGGTTTGCATGATCTAAGCATT-3'	5'-CGCTGGAATGCATTGTCAAAGA-3'
Hpms 1-281	5'-TGAGGCAGTGGTATGGTCTGC-3'	5'-CCCAGTTCGCTGCCAATAG-3'
Hpms 2-24	5'-TCGTATTGGCTTGTGATTTACCG-3'	5'-TTGAATCGAATACCCGCAGGAG-3'
Hpms 2-45	5'-CGAAAGGTAGTTTTGGGCCTTTG-3'	5'-TGGGCCCAATATGCTTAAGAGC-3'
AA840689	5'-GACAACATAGGCGGACCTTTGG-3'	5'-TGCTTTAGGTCTACGTCCTTGCAC-3'
AA840692	5'-TGGAAGTGATTACTGGAAACCATGC-3'	5'-GGGGTTTAGTCATGGAATCTTTTGC-3'

SRAP, PCR esaslı bir markır sistemi olup, iki primer kullanılmaktadır. Forward primer 17 bazlık, reverse primer ise 18 bazlıktır. Bu çalışmada, biber genotipleri için polimorfik olduğu belirlenen Göçmen M. (5) primer kombinasyonundan 10 çift kullanılmıştır. (Çizelge 5).

DNA sentezlenmesi için PCR çalışması, 10-25 ng genomik DNA bulunan 25 µl'lik toplam miktarda yapılmıştır. 1 unit Taq polimeraz enzimi (Promega), 50 mmol MgCl₂, 5 mmol dNTP, 10 x Buffer ve primer (SRAP ve SSR için forward ve reverse 10 ng) kullanılmıştır.

DNA sentezlenmesinde kullanılan tüm SSR primerleri için ilk döngü, 94°C'de 3 dakika, 30

döngü; 94°C'de 1 dakika, 55°C'de 1 dakika, 72°C'de 2 dakika, son döngü 72°C'de 10 dakika bekletilerek yapılmıştır. SRAP primer kombinasyonlarında DNA sentezlenmesi için ilk 5 döngüde; 94°C'de 1 dakika, 35°C'de 1 dakika, 72°C'de 1 dakika bekletilmiştir. Sonraki 35 döngüde 94°C'de 1 dakika, 50°C'de 1 dakika, 72°C'de 1 dakika bırakılmıştır. SSR ve SRAP PCR ürünleri % 3'lük agaroz jelde 100 V'da 3-3.5 saat ayrıştırılmıştır. Jel ethidium bromid ile boyanarak UV ışığında DNA bantları değerlendirilmiştir. DNA bantlarının değerlendirilmesi "1" ve "0" olarak yapılmış ve daha sonra istatistik programında değerlendirilmiştir.

Çizelge 5. SRAP primer kombinasyonları ve nükleotid dizilimleri.
Table 5. SRAP Primer combinations and sequences of nucleotides.

	Ön Forward	Arka Reverse
me1/em3	5'- TGA GTC CAA ACC GGA TA-3'	5'- GAC TGC GTA CGA ATT GAC-3'
me3/em6	5'- TGA GTC CAA ACC GGA AT-3'	5'- GAC TGC GTA CGA ATT GCA-3'
me3/em7	5'- TGA GTC CAA ACC GGA AT-3'	5'- GAC TGC GTA CGA ATT CAA-3'
me4/em1	5'-TGA GTC CAA ACC GGA CC-3'	5'- GAC TGC GTA CGA ATT AAT-3'
me4/em6	5'-TGA GTC CAA ACC GGA CC-3'	5'- GAC TGC GTA CGA ATT GCA-3'
me5/em8	5'-TGA GTC CAA ACC GGA AG-3'	5'- GAC TGC GTA CGA ATT CAC-3'
me5/em9	5'-TGA GTC CAA ACC GGA AG-3'	5'-GAC TGC GTA CGA ATTCAG-3'
me7/em3	5'-TGA GTC CAA ACC GGA CG-3'	5'- GAC TGC GTA CGA ATT GAC-3'
me7/em7	5'-TGA GTC CAA ACC GGA CG-3'	5'- GAC TGC GTA CGA ATT CAA-3'
me9/em14	5'-GAC TGC GTA CGA ATT CAG-3'	5'- GAC TGC GTA CGA ATT CTT-3'

SONUÇLAR

Çalışmada metot gereği; melezleme ve geriye melezlemelerden elde edilen döllerde klorofil ve C vitamini analizleri yapılmış ancak örnek sayısı çok fazla olduğundan, değerler tablo ile verilememiş, sınır değerleri verilebilmiştir. Buna göre; klorofil miktarlarının 5-15 mikrogram değerleri arasında bir dağılım gösterdiği saptanmıştır. C vitamini değerleri ise; 188-400 mg/100 g arasında değişim göstermiştir.

Çalışmanın son 3 yılında; bitki başına verim (g/bitki) ve toplam meyve sayıları (adet/bitki) saptanmıştır. Ayrıca seçilen bitkilerde ortalama meyve ağırlığı (g), meyve boyu (cm), meyve çapı (cm), meyve eti kalınlığı (mm), çekirdek evi uzunluğu (cm) ve renk değerleri (Wilson Colour Chart) ölçülmüş ve son iki yıla ait veriler sırasıyla Çizelge 6 ve 7'de verilmiştir. Ümitvar hatların seçiminde verim, meyve sayısı, meyve

ağırlığı, erkencilik, çekirdek evi uzunluğu, meyve eti kalınlığı gibi özellikler dikkate alınarak tartılı derecelendirme uygulanmıştır. Bu değerlendirmeye göre; hatların aldıkları toplam değer puanları Çizelge 8 ve 9'da verilmiştir.

Değerlendirmeler sonucunda; 2000 yılında 57/3.1 22/11(20), 57/3.122/11(21) ve 82/1.1 58/8(3) no'lu hatların istenen koyulukta yeşil meyvelere sahip oldukları ve tartılı derecelendirmede en yüksek puanları aldıkları (Çizelge 8) saptanmıştır.

2001 yılında 57/3-1 22/11(20) no'lu hat içinde 19 ve 21 no'lu bitkilerin en yüksek puanları aldıkları, diğer özellikler bakımından da olumlu oldukları saptanmış ve hasat sonuna kadar sağlıklı kaldıkları gözlenerek seçilmişlerdir (Çizelge 9).

Bu çalışma sonunda elde edilen Sürmeli Biberi, erkenci bir çeşit olup, fide dikiminden hasada kadar geçen gün sayısı 49-53 gündür. İç ve

Çizelge 6. Geriye melezleme ile elde edilen ümitvar hatlara ait bazı özellikler (2000).
 Table 6. Some characteristics of promising lines obtained by backcrossing (2000).

Hat no Line no	Bitki no Plant no	Top.verim (g/bitki) Total yield (g/plant)	Toplam meyve sayısı (adet/bitki) Total nu. of fruit (Number/plant)	Erkenci verim Early yield (g)	Erkenci meyve sayısı (adet/bitki) Early nu. of fruit (number/plant)	Erkencilik Earliness (%)	Meyve ağırlığı Fruit weight (g)	Meyve uzunluğu Height of fruit (cm)	Meyve çapı Fruit diameter (mm)	Çek. evi uzunluğu Height of seed hole (cm)	Meyve eti kalınlığı Thickness of flesh (mm)	Renk Colour
57/3.1 22/11	4	1428.54	111	166.94	14	11.7	15.0	22.7	13.6	9.4	1.6	861/2
	9	911.08	66	124.11	15	24.6	14.3	20.9	11.3	9.0	1.4	861/1
	13	1748.12	125	204.76	17	11.7	11.8	17.6	12.1	7.7		
	16	1613.69	122	249.20	20	15.4	12.5	20.2	11.9	5.7	1.7	
	18	1593.32	119	316.56	25	19.9	16.3	23.0	12.8	9.6	1.6	861/1
	19	674.04	58	235.46	19	34.9	13.4	23.2	11.3	8.4	1.3	861/1
	20	2098.36	188	350.68	28	16.7	12.4	19.3	11.3	5.4	1.4	860/1
	21	2363.61	203	340.70	26	14.4	14.0	18.9	12.1	8.1	1.4	861/1
	22	1160.19	99	488.85	40	42.1	12.7	19.8	11.0	9.1	1.4	
82/1.1 58/43	13	1549.13	118	186.41	17	12.0	11.3	18.4	8.5	6.0	1.2	861/2
	20	950.82	85	321.60	26	33.8	12.9	21.5	9.0	7.0	1.1	861/3
	34	1246.14	106	173.86	14	14.0	10.8	19.8	7.8	5.5	1.0	861/2
	53	1550.86	146	353.49	31	22.8	10.8					
	59	1276.88	143	398.39	29	23.1	13.1					
	61	1505.78	138	259.12	20	17.2	11.8	18.8	7.1	6.5	1.3	861/3
57/3.6 17/19	1	1463.43	146	114.46	9	7.8	12.5	20.3	9.4	6.8	1.2	960/3
	3	1537.39	140	149.93	14	9.8	8.9	17.0	8.1	6.0	1.4	960
82/1.1 58/8	1	1571.89	143	246.11	22	15.7	10.2	18.9	7.9	4.5	1.1	861/2

	3	2071.69	170	262.80	25	12.7	11.0	17.5	9.1	5.6	1.3	
--	---	---------	-----	--------	----	------	------	------	-----	-----	-----	--

Çizelge 6. Geriye melezleme ile elde edilen ümitvar hatlara ait bazı özellikler (2000) (devam).
Table 6. Some characteristics of promising lines obtained by backcrossing (2000) (continue).

Hat no Line no	Bitki no Plant no	Top.verim (g/bitki) Total yield (g/plant)	Toplam meyve sayısı (adet/bitki) Total nu. of fruit (Number/plant)	Erkenci verim Early yield (g)	Erkenci Meyve Sayısı (adet/bitki) Early nu. of fruit (number/plant)	Erkencilik Earliness (%)	Meyve ağırlığı Fruit weight (g)	Meyve uzunluğu Height of fruit (cm)	Meyve çapı Fruit diameter (mm)	Çek. evi uzunluğu Height of seed hole (cm)	Meyve eti kalınlığı Thickness of flesh (mm)	Renk Colour
	5	1090.52	107	232.11	22	21.3	10.3	17.5	8.2	5.2	1.6	861/2
	14	995.81	88	208.83	22	21.0	11.2	18.0	8.6	4.1	1.4	861/2
	41	910.60	81	167.31	19	18.4	11.7	19.0	9.2	4.0	1.3	861/3
	56	1130.32	101	147.85	17	13.1	11.6	19.0	9.6	6.7	1.2	861/3
	72	1065.67	104	203.50	27	19.1	9.7	18.7	8.0	5.9	1.1	861/3
	77	1427.50	127	231.31	25	16.2	11.3	17.4	9.2	4.1	1.4	861/3
	84	698.79	73	154.11	16	22.1	9.2	17.5	8.5	6.4	1.2	861/2
57/3.6 5/25	4	1327.56	135	139.70	16	10.5	8.3	19.2	5.6	4.2	1.0	861/1
	5	925.73	99	197.83	21	21.4	10.8	21.6	9.0	4.9	1.3	861
	9	1653.96	161	147.98	17	9.0	9.1					
	14	692.36	74	147.28	14	21.3	11.2	19.6	9.1	6.5	1.5	861
57/3.6 5/10	25	1017.40	103	163.23	18	16.0	8.8					
57/3.5 76/26	11	779.09	85	276.14	27	35.4	10.2	17.6	9.1	6.6	1.2	861/1
	14	1525.69	138	114.31	11	7.5	9.9	17.7	8.9	4.6	1.1	861/3
57/3.5 17/46-2	16	2232.26	180	321.22	26	14.4	12.0					
	52	1711.33	179	236.19	35	13.8	10.2	17.6	9.2	7.0	1.2	861/1
	57	1979.03	191	409.57	37	20.7	9.6					
57/3.5 17/46-1	74	1008.26	104	216.69	22	21.5	9.4	18.2	7.9	5.7	1.2	861/1
57/3.5 17/18	4	1440.52	125	236.11	19	16.4	11.4	21.0	9.5	3.8	1.4	860/1

	6	1535.49	101	211.16	19	13.8	12.0					
Y. Çorbacı 12		961.98	94	226.44		23.5	13.4	24.9	10.9	6.5	1.5	61/1

Çizelge 7. 57/3-1 22/11(20) no'lu hat'a ait bazı özellikler (2001).

Table 7. Some characteristics of 57/3-1 22/11(20) line (2001).

Bitki no Plant no	Top.verim (g/bitki) Total yield (g/plant)	T. meyve sayısı (adet/bitki) Total nu. of fruit (number/plant)	Erkenci verim Early yield (g)	Erkenci meyve sayısı (adet/bitki) Early number of fruit (number/plant)	Meyve ağırlığı Fruit weight (g)	Meyve uzunluğu Height of fruit (cm)	Meyve çapı Diameter of fruit (mm)	Çekirdekevi uzunluğu Height of seed hole (cm)	Meyve eti kalınlığı Thickness of flesh (mm)	Renk Colour
2	535.9	56	130.0	12	11.2					
4	1142.4	97	373.7	28	12.7	18.1	15.1	6.5	1.7	861/1
5	1048.2	112	113.8	10	11.3					
11	847.7	67	290.0	22	13.1					
12	1235.5	105	313.4	23	13.1	19.8	15.6	6.0	1.9	861/2
19	1741.0	147	281.3	21	13.4					
21	1462.1	129	109.9	8	13.6	20.2	16.3	6.2	1.8	861/1
35	639.8	65	104.6	10	11.1					
38	978.5	77	238.2	21	11.9					

Çizelge 8. Seçilen hatların aldığı tartılı derecelendirme puanları (2000).

Table 8. Evaluating scores of selected lines according to the characteristics investigated (2000).

Hat no Line no	Bitki no Plant no	Verim Yield	Meyve sayısı Number of fruit	Meyve ağırlığı Fruit weight	Erkencilik Early yield	Çekirdek evi uzunluğu Height of seed hole	Meyve eti kalınlığı Thickness of flesh	Toplam Total
57/3.1 22/11	4	280	100	100	45	30	25	580
	9	120	60	100	105	30	25	440
	13	360	100	70	45	50	25	650
	16	280	100	70	45	70	25	590
	18	280	100	100	105	30	25	640
	20	400	200	70	45	70	25	810
	21	400	200	100	45	50	25	820
	22	200	60	70	150	30	25	535
82/1.1 58/43	13	280	100	70	45	70	50	615
	20	120	60	70	150	50	50	500
	34	200	100	30	45	70	50	495
	53	280	140	30	105	70	50	675
	59	360	140	70	105	70	50	795
	61	280	140	70	45	70	50	655
57/3.6 17/19	1	280	140	70	45	50	50	635
	3	280	140	30	45	70	25	590
82/1.1 58/8	1	280	140	30	45	100	50	645
	3	400	200	70	45	70	50	835
	5	200	100	30	105	100	25	560
	14	120	60	70	105	100	25	480
	41	120	60	70	45	100	50	445
	56	200	100	70	45	70	50	535
	72	200	100	30	105	70	50	555
	77	280	100	70	45	100	25	620
	84	120	60	30	105	70	50	435
57/3.6 5/25	4	200	140	30	45	100	50	565
	5	120	60	30	105	100	50	465
	9	280	140	30	45	100	50	645
	14	120	60	70	105	70	25	450
57/3.6 5/10	25	120	100	30	45	70	25	390
57/3.5 76/26	11	120	60	30	150	70	50	480
	14	280	140	30	45	100	50	645
57/3.5 17/46-2	16	400	200	70	45	50	50	815
	52	360	200	30	45	50	50	735
	57	360	200	30	105	50	50	795
57/3.5 17/46-1	74	120	100	30	105	70	50	475
57/3.5 17/18	4	280	100	70	45	100	25	620
	6	280	100	70	45	100	25	620

Çizelge 9. 57/3-1 22/11(20) no'lu hat içinde seçilen bitkilerin aldığı tartılı derecelendirme puanları (2001).

Table 9. Evaluating scores of 57/3-1 22/11(20) according to the characteristics investigated (2000).

Bitki no <i>Plant no</i>	Verim <i>Yield</i>	Meyve sayısı <i>Number of fruit</i>	Meyve ağırlığı <i>Fruit weight</i>	Erkencilik <i>Earliness</i>	Toplam <i>Total</i>
2	120	60	75	30	285
4	280	100	175	150	705
5	200	140	75	30	445
11	200	60	250	105	615
12	280	140	250	150	820
19	400	200	250	105	955
21	400	200	250	30	880
35	120	60	75	60	315
38	200	60	75	120	455

dış tüketime uygun, orta koyulukta yeşil renge sahip, tatlı, sivri bir biber çeşididir. Bitkileri dik ve kuvvetli bir yapıya sahip olup, açıkta yetiştiricilik yanında, örtü altında yetiştiriciliğine de uygundur. Açıkta yetiştiricilikte 4,5-5,0 ton/da olan verimi, örtüaltı yetiştiriciliğinde bu değer 2,5-3 katına ulaşmaktadır. Meyveleri 15 cm uzunluğunda, meyve eti kalınlığı 15.6 mm kalınlığa sahiptir. Sürmeli biberi'ne ait bazı özellikler Çizelge 10'da, bitkinin yaprak, olgunlaşmamış ve olgun meyve ile tohum olgunluğundaki meyve renk değerleri ise Çizelge 11'de verilmiştir.

Moleküler Çalışma ile İlgili Bulgular

Sürmeli Biberi ile birlikte analize alınan yedi biber çeşidinin DNA bantlarında polimorfizm belirlenmemiştir (Şekil 3).

SRAP Bulguları olarak 10 SRAP primer kombinasyonu ile yapılan çalışmada, toplam 69

DNA bandının 51 adeti monomorfik, 18 adeti polimorfik olarak belirlenmiştir (Çizelge 12). Monomorfik DNA bantları, toplam DNA bantları içinde %74 oranında olup, monomorfik DNA bantları ise %26 olarak belirlenmiştir. Elde edilen polimorfik DNA bantları tekrarlanabilir olduğundan ve polimorfik DNA bandının belirgin olması bu DNA bantlarının DNA parmak izi olarak kullanımını sağlayabilmektedir (Şekil 4).

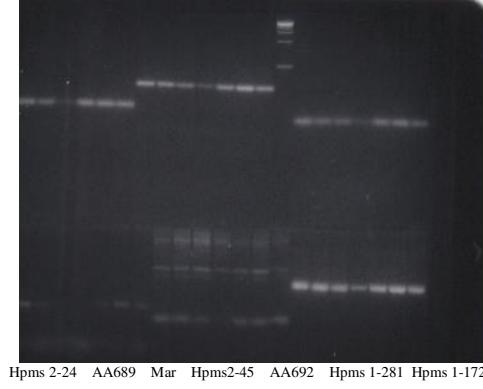
Elde edilen DNA bantlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi sonucu oluşturulan dendrogramda (Şekil 5) Yalova Çarliston 341 biber genotipinin, diğer 6 genotipe genetik olarak en uzak olduğu belirlenmiştir. Aday (Sürmeli Biberi) genotipinin ebeyenleri olan S-1 (baba) ile Yalova Çorbacı 12 (ana) genotipleri aynı grup içinde belirlenmiştir. Yalova Tatlı Sivri'nin de bu grup ile genetik benzerliğinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 10 Seçilen hat 57/3-1 22/11(20)-19'a ait özellikler.
Table 10. Characteristics of selected line 57/3-1 22/11(20)-19.

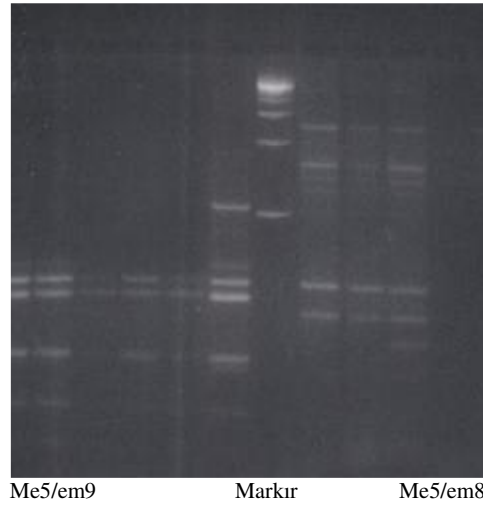
Özellikler <i>Characteristics</i>	Değerler <i>Values</i>	Özellikler <i>Characteristics</i>	Değerler <i>Values</i>
Bitki boyu <i>Height of plant (cm)</i>	65.0	Çekirdek evi uzunluğu <i>Height of seed hole (cm)</i>	6.3
Gövde uzunluğu (kotiledonla ilk çiçek arası) <i>Height of trunk (cm)</i>	22.0	Meyve sapı uzunluğu <i>Height of fruit stalk (cm)</i>	2.9
Boğum arası uzunluğu <i>Height of internode (cm)</i>	7.1	Meyve sapı kalınlığı <i>Diameter of fruit stalk (cm)</i>	3.8
Yaprak uzunluğu <i>Height of leaf (cm)</i>	7.9	Tohumluk meyve ağırlığı <i>Seedy fruit weight (g)</i>	21.1
Yaprak genişliği <i>Width of leaf (cm)</i>	4.0	Tohumluk meyve boyu <i>Height of seedy fruit (cm)</i>	21.9
Yaprak sapı <i>Stalk of leaf (cm)</i>	4.0	Tohumluk meyve çapı <i>Diameter of seedy fruit (cm)</i>	16.2
Meyve uzunluğu <i>Height of fruit (cm)</i>	16.8	Tohumluk meyvede çekirdek evi uzunluğu <i>Height of seed hole for seedy fruit (cm)</i>	7.2
Meyve çapı <i>Diameter of fruit (cm)</i>	1.3	Tohumluk meyvede meyve evi kalınlığı <i>Thickness of flesh for seedy fruit (mm)</i>	1.8
Meyve ağırlığı <i>Fruit weight (g)</i>	11.1	Tohumluk bir tek bitkiden alınan toplam meyve ağırlığı <i>Total fruit weight from single plant (g)</i>	1270
Meyve eti kalınlığı <i>Thickness of flesh (mm)</i>	1.6	Tohumluk bir tek bitkiden alınan toplam tohum ağırlığı <i>Total seed weight from single seedy plant (g)</i>	70.5

Çizelge 11. Seçilen hat 57/3-1 22/11(20)-19'in yaprak ve meyvelerindeki renk değerleri.
Table 11. Colour value of leaf and fruit in selected line 57/3-1 22/11(20)-19 (*Minolta Chroma Meter*).

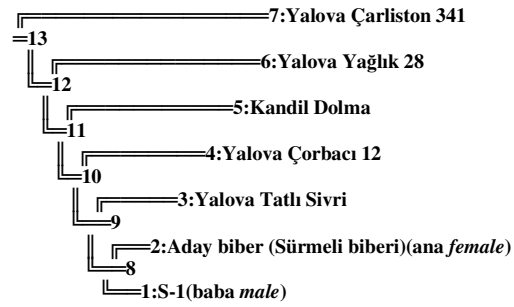
Hat <i>Line</i>	Örnek <i>Pattern</i>	Parlaklık <i>Brightness</i>	Yeşil(-a) Kırmızı(+a) <i>Green (-a) red(+a)</i>	Mavi(-b) Sarı(+b) <i>Blue(-b) yellow(+b)</i>
Aday Çeşit <i>Variety candidate</i> (Sürmeli Bi-beri)	Yaprak <i>Leaf</i>	36.87	-11.35	+15.36
	Olgunlaşmamış Meyve <i>Unripe fruit</i>	48.43	-19.60	+36.32
	Olgun Meyve <i>Ripe fruit</i>	53.89	-19.89	+42.16
	Kırmızı Meyve (Tohum olgunluğunda) <i>Red fruit (seed ripe)</i>	32.76	+33.31	+13.89



Şekil 3. SSR PCR ürünlerinin %3 lük agaroz jeldeki DNA bant görüntüleri.
 Figure 3. DNA bands of SSR PCR products on 3% agarose gel.



Şekil 4. SRAP DNA bantlarının %3'lük agaroz jeldeki görüntüsü.
 Figure 4. SRAP DNA bands on the 3 % agarose gel.



Şekil 5. SRAP DNA bantlarının değerlendirilmesi ile oluşturulan dendrogram.
 Figure 5. Dendrogram of the varieties by using the SRAP DNA bands.

Çizelge 12. SRAP Primer kombinasyonu ile yapılan PCR ürünlerinin %3'lük agaroz jelde yürütülmesi ile belirlenen DNA bant sayıları.

Table 12. Number of DNA bands of PCR products was made with SRAP primer combination run on a 3% agarose gel.

Primer kombinasyonu <i>Primer combination</i>	Monomorfik DNA bant sayısı <i>Number of monomorphic DNA</i>	Polimorfik DNA bant sayısı <i>Number of polymorphic DNA</i>	Toplam DNA bant sayısı <i>Total number of DNA</i>
Me1/em3	7	1	8
Me3/em6	5	3	8
Me3/em7	5	3	8
Me4/em1	3	-	3
Me4/em6	2	-	2
Me5/em8	6	2	8
Me5/em9	3	5	8
Me7/em3	8	-	8
Me7/em7	7	1	8
Me9/em14	5	3	8
Toplam <i>Total</i>	51	18	69
Oran <i>Percentage</i>	%74	%26	%100

TARTIŞMA

Türkiye’de sivri biberde tüketici tercihi düzgün şekilli, uzun, orta koyu yeşil renkte, ince etli biberler yönündedir. Ülkemizde, acı ve orta acı çeşitlere göre, tatlı biberler daha çok tercih edilmektedir. “Yalova Çorbacı 12”, açık renk özelliği hariç, tüketici tercihindeki özellikleri bünyesinde bulundurmaktadır. Bu projede üstün özellikleri bulunan “Yalova Çorbacı 12” biberinin olumsuz açık renk özelliğini gidererek, yeni bir biber çeşidinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bunu elde edebilmek için, geriye melezleme yöntemi kullanılmıştır. Geriye melezleme tekniği daha çok hastalıklara dayanıklılık ıslahında kullanılmakla birlikte, Allard ve Briggs (1) bu ıslah metodunun morfolojik karakterler, renk karakterleri ve basit kalıtsal kantitatif karakterlerin, örneğin erkencilik, bitki yüksekliği, tohum büyüklüğü ve şekli konusunda da uygulandığını bildirmektedirler. Demir (4) de bölgeye iyi adapte olmuş, yaygın yetiştirilen bir çeşidin istenmeyen bir özelliğinin değiştirilmesinde, geriye melezleme metodunun kullanıldığını bildirmektedir. Buna göre; bölgeye iyi adapte olmuş çeşit, kendisinde bulunmayan üstün genetik karaktere sahip bir çeşitle melezlenmekte ve amaca uygun bulunan F1 dölü iyi adapte ol-

muş çeşitle 4-5 generasyon geriye melezlenmektedir. Her generasyonda seçim; ikinci çeşidin üstün karakterine göre yapılmaktadır.

Dünyada geriye melezleme metodu kullanılarak geliştirilen pek çok biber çeşidi bulunmaktadır. Bunların birçoğunda hastalıklara dayanıklılık esas alınmıştır. Buna bir örnek olarak “Garden Sunshine” çeşidinin geliştirilmesinde tatlı ve sarı meyveli Aconcaqua çeşidi ile mozaik virüsüne dayanıklı Yolo Wonder çeşidi kullanılmıştır. İlk yıl bu çeşitler arasında melezleme yapılmış ve daha sonraki yıllarda Yolo Wonder çeşidini tekrarlanan ebeveyn olarak kullanmak suretiyle geriye melezlemeler ve kendilemeler yapmak suretiyle adı geçen çeşit geliştirilmiştir. Geriye melezlemelerden sonra bitki seçimleri sarı meyveli biberler yönünde olmuştur. Böylece elde edilen çeşit Yolo Wonder’dan daha iri boyutlarda daha erkenci ve hasat süresi uzundur. Meyveleri limon sarısı renginde olup, suda çözünebilir kuru madde içeriği Yolo Wonder’da %7 iken, turşuluk özelliği de bulunan yeni çeşitte bu değer %8.3’e yükseltilmiştir (10).

Japonya’da geliştirilen Hosoyatsubusa acı biber çeşidi geriye melezleme ıslahı ile elde edilmiş bir çeşittir. Bu çeşidin elde edilmesinde Oshokushu ile Nagayatsubusa çeşitlerinin me-

lezlenmesinden elde edilen F1'lerin Oshokushu ile geriye melezlenmesi takip etmiştir (12).

Yaptığımız çalışmada önceki yıllarda seleksiyonu yapılan "Yalova Çorbacı 12" biberi ile koyu yeşil renge sahip S-1 çeşidinin melezlenmesi, daha sonraki yıllarda 2 kez Yalova çorbacı 12 biberi ile geriye melezlenmesi, seçilen hatların 6 yıl boyunca kendileme işlemleri, her yılda seleksiyonları yapılarak istenen renk koyuluğunda yeşil renge sahip, verimli, ince sivri bir biber çeşidi (Sürmeli Biberi) elde edilmiştir. Bu çalışmaya benzer bir çalışmada Lippert ve Smith (9) tarafından Kaliforniya'da yapılmış ve iki yeni biber çeşidi geliştirilmiştir. Bunlardan Mexican chili (60M4) çeşidi, daha önce seleksiyonu yapılmış Mexican chili biberinin, tütün mozaik virüsüne dayanıklı Bell grubu bir biberle melezlenmesi, elde edilen materyalin 3 kez Mexican chili ile geriye melezlenmesi ve daha sonra koyu renk bakımından 3 generasyon seleksiyonu ile elde edilmiştir. Böylece elde edilen Mexican chili (60M4) çeşidi tütün mozaik virüsüne dayanıklı, verimli ve istenen renk koyuluğuna sahip bir çeşit olarak ortaya çıkarılmıştır.

Biber ıslah programı ile geliştirilen genotipler *Capsicum annuum* L. türü içerisinde gerçekleştirilmiş olup, genetik olarak dar bir gen havuzunda çalışılmış olması nedeniyle polimorfik DNA bant belirlenmesi zor olmuştur. Monomorfik DNA bant sayısının polimorfik DNA bant sayısına göre 3 kat fazla bulunması genetik havuzunun dar olduğunu göstermektedir. Ancak çalışmanın amacı olan DNA parmak izleri her genotip için belirlenilmiştir.

Bu çalışma sonunda geriye melezleme ıslahı ile geliştirilen "Sürmeli Biberi" 11 Ağustos 2005 tarih ve 25903 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak tescilli çeşitler içine girmiştir. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde orijinal tohum üretimi gerçekleştirilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Allard, R., W. and F. N Briggs, 1966. Principles of Plant Breeding. *John Wiley and Sons INC, USA* 485 s.
2. Ayfer, M. ve M. Çelik, 1977. Akça, Ankara ve Williams Armut Çeşitleri ile S.Ö. Ayva

Anaçlarının Uyuşumları Üzerinde Araştırmalar. *TÜBİTAK VI Bilim Kong. TOAG Tebliği. Bahçe Bitkileri Seksiyonu. s:111-112.*

3. Cochran, H. L., 1970. Pollen Tube Growth Through The Style of Pimiento Pepper. *Hortscience* 5(1):50.
4. Demir, İ., 1975. Genel Bitki Islahı. *Ege Ün. Zir.Fak.Yayınları No:212, İzmir. 331s.*
5. Göçmen, M., 2006. Biberlerde *Phytophthora capsici*'ye Karşı Dayanıklılıkta Genotip x İzolat İnteraksiyonu ve Farklı Dayanıklılık Kaynaklarının Karakterizasyonu (Basılmamış Doktora Tezi). *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Proje No: ZF 2003 D 12 Tez 5716*
6. Hayes, H. K., F. R. Immer and D.C. Smith, 1955. Methods of Plant Breeding. *Mc Graw Hill Book Company, Ltd. Tokyo, 551 s.*
7. Il'enko, T. S., 1969. Effect of Pistil Growth and Duration of Pollen Storage on Fruit Set in Intervarietal Crosses of Sweet Pepper. *Referatiunyu Zhurnal. 10(55) 413.*
8. Lee, J.M., S.H. Nahm, Y.M. Kim, and B.D. Kim, 2004. Characterization and Molecular Genetic Mapping of Microsatellite Loci in Pepper. *Theor. Appl. Genet. Feb; 108(4):619-27. Epub 2003 Nov 29.*
9. Lippert, L.F. and P.G. Smith, 1962. Two New Varieties from California. (Compiled by H.M. Munger). *Vegetable Improvement Newsletter No:4 Cornell University, Ithaca, New York.*
10. Millet A.H. and R. A. Jones, 1982. Garden Sunshine'bell Pepper. *Hortscience* 17:683.
11. Odland, M.L. and A.M. Porter, 1941. A Study of Natural Crossing in Pepper. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 38:585-588.*
12. Okitsu, S., Honda, F., Yamato, M., Niiuchi, K, İto, K., and Ota, S., 1985. Breeding of New Cultivars of Hot Pepper (*Capsicum annum*). *H.A. vol 55 No 1.*
13. Peterson, P.A., 1959 Linkage of Fruit Shape and Color Genes in *Capsicum*. *Genetics* (44), 407-419 s.
14. Somos, A., 1984. The Paprika. *Akademiai Kiado-Budapest* 243-275.
15. Sürmeli, N., 1991. Çorbacı Biberi Islahı. *Bahçe* 20 (1-2): 3-8.
16. Watts, L., 1980. Flower and Vegetable Plant Breeding. *Grower Books, London.*

