

## PAPER DETAILS

TITLE: Effect of Heterosis on Resistance to Phytophthora Capsici Leon. in Pepper

AUTHORS: Önder TÜRKMEN,Kazim ABAK

PAGES: 1-5

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3063732>

## BİBERDE PHYTOPHTHORA CAPSICI' YE DAYANIKLILIKTA HETEROZİS ETKİSİ<sup>1</sup>

Önder TÜRKMEN<sup>2</sup>

Kazım ABAK<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 65080, Van-Türkiye

<sup>3</sup> Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 01130, Adana-Türkiye

### ÖZET

Bu çalışmada ebeveyn olarak RP40xQ, HD324, PM702, Kandil, PM217, HDA337, HDH23 ve Vil33 biber çeşitleri kullanılmıştır. *Phytophthora capsici* Leon. 'a dayanıklılıkta heterozis etkisinin araştırıldığı bu çalışmada yedi ebeveyn ve onların diallel melezleri toplam 36 bitki materyali kullanılmıştır.

*Phytophthora capsici* Leon. 'a dayanıklılıkta kriteri olarak kesik gövde ucu yöntemi ile etmenle bulaştırılan bitki materyallerinde son nekroz uzunluğu kullanılmıştır. Ebeveynlerde son nekroz uzunluğu ortalama 102,3 mm iken, hibritler de ortalama 110,1 mm olarak belirlenmiştir. Son nekroz uzunluğunda ortalama %7,73 negatif heterozis etkisi gözlenmiştir.

*Phytophthora capsici* Leon. 'a dayanıklılıkta 23 hibritte negatif heterozis belirlenirken 5 hibritte heterozis etkisi pozitif olarak gözlemlenmiştir. Söz konusu etmene karşı dayanıklılığın ebeveynlerden hibritlere azalarak geçtiği saptanmış ve tam bir dayanıklılık elde edilememiştir.

Sonuç olarak, dayanıklı çeşit oluşturmada tek bir dayanıklı ebeveynin yeterli olmadığı ortaya konmuştur. Hatta *Phytophthora capsici* Leon. 'a dayanıklı iki ebeveyn kullanımında da dayanıklılık kısmen ebeveynlere göre azalışı ortaya çıkmıştır. Tek genle kontrol edilmediği düşünülen *Phytophthora capsici* Leon. 'a dayanıklılığın melezleme ile kolaylıkla transfer edilemediği ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Biber, *Phytophthora capsici* Leon., dayanıklılık

### EFFECT OF HETEROSIS ON RESISTANCE TO PHYTOPHTHORA CAPSICI LEON. IN PEPPER

#### ABSTRACT

RP40xQ, HD324, PM702, Kandil, PM217, HDA337, HDH23 and Vil33 pepper genotypes were used in order to determine the effects of heterosis on resistance to *Phytophthora capsici* Leon. were examined in this study. The study was carried out with total 36 plant materials consisted of parental genotype and diallel crosses among them.

The length of the deepest necrosis on the cut-stem method was employed as resistance criteria to *Phytophthora capsici* Leon. Average necrosis length of parental genotypes was 102,3 mm, while those of their hybrids was 110,1 mm. Average 7.73% increase in deepest necrosis length was found as a negative heterosis effect. However, there were positive heterosis effects on 5 hybrids, while the other 23 hybrids showed negative heterosis effects in resistance to *Phytophthora capsici* Leon. Resistance was transferred in decreasing amount from parents to hybrids and full resistance could not be obtained.

As a result, it was understood that it was not enough to use a single resistant parent in resistance studies. Moreover, there is also a decrease in resistance in the case of using two resistant parent. Uneasy transfer of resistance to *Phytophthora capsici* Leon. by crossing shows that this trait is not controlled by a single gene.

**Key Words:** Pepper, *Phytophthora capsici* Leon., resistance

### GİRİŞ

Hastalık ve zararlılara dayanıklı bitki çeşitlerinin elde edilmesi geniş araştırmalara, büyük parasal kaynaklara dayansa da elde edildikten sonra oldukça ucuz ve temiz bir savaş yöntemidir. Bunun içindir ki son yıllarda bitki ıslahçıların en çok uğraştığı konuların başında genetik dayanıklılık gelmektedir.

Biber tarımının yapıldığı bir çok ülkede toprak kaynaklı bir fungus olan *Phytophthora capsici* Leon. etmeni önemli ürün kayıplarına neden olmaktadır. Dünyada ilk kez biberler üzerinde New Mexico'da görülmüş olan bu fungus daha sonraki yıllarda geniş bir konukçu dizisine sahip olmuştur (Bardksdale ve Papavizas 1983, Onoğur 1990). Etmene karşı bazı kimyasalların geliştirilmesine rağmen, etmenin toprak kaynaklı oluşu ekonomik anlamda kimyasal savaş olanaksızlaştırdığı gibi kültürel önlemlerle de hastalıklarla başarılı bir mücadele yapılamamaktadır.

*Phytophthora capsici* Leon etmenine karşı dayanıklı biber çeşitlerinin geliştirilmesi, bu hastalığa karşı en iyi mücadele yöntemi olarak görülmektedir. Biberde bu etmene karşı dayanıklılık çalışmaları 1960 yılında Kimle ve Grogan tarafından başlatılmıştır.

<sup>1</sup> Doktora tezinden üretilmiştir

1970'li yıllardan itibaren dayanıklı çeşit elde etmeye yönelik ilk başarılar görülmeye başlamıştır (Abak 1982).

*Phytophthora capsici* Leon.'a karşı dayanıklılık ıslahında en fazla kullanılan genitör PM217 (493-1)'dir. Ancak PM217'nin dayanıklılığı yüksek sıcaklıklarda ortadan kaybolmakta ve bitkiler duyarlı hale gelmektedir. Son çalışmalarda Meksika kökenli bir çeşit olan "Serrano Criolla de Morelos"un hastalığa yüksek sıcaklıklarda da dayanıklı olduğu bu çeşitteki dayanıklılığın ayrı bir mekanizmaya sahip olduğu belirlenmiştir (Abak 1985).

*Phytophthora capsici* Leon.'a biberin dayanıklılığı vertikal ve horizontal bir kombinasyona dayanmaktadır. Büyük ölçüde hassas mahalli hatlar ile mukavim hatlar arasındaki çaprazlamalar gösterdi ki, dayanıklılıkta ebeveynlerin dayanıklılığının çok önemli olduğunu göstermiştir. Dayanıklılık için seçilen biber hatlarından türetilen tek ve üç yönlü melezler arasındaki değişebilirlik analiz edilmiştir. Toplam epistatik etkilerin analiz edildiği çalışmada epistesinin dolaylı etkisi ortaya çıkarılmıştır (Bartual ve ark. 1993).

Yedi biber hattının *Phytophthora capsici* Leon.'a dayanıklılığının incelendiği bir başka araştırmada

mukavemette epistatik etkilerin istatistiki yönden önemli derecede etkisi olduğu saptanmıştır. Yüksek sıralı epistatik etkiler çift çaprazlama performansının tahmininde yararlı olmuştur. Toplam epistesi'ye göre daha yüksek sıralı epistatinin oransal önemi *Phytophthora capsici* Leon.'nın agresivliği ile ilgili olduğu saptanmıştır (Bartuall ve ark. 1994).

*Phytophthora capsici* Leon.'a kısmi dayanıklılığı olan farklı orijinli 7 biber hattının diallel melezlenmesiyle elde edilen 21 hibrit ile; tek, iki yönlü ve üç yönlü çaprazlamaların istatistiki genetik analizinin yapıldığı bir araştırmada (Bartuall ve ark. 1995); toplam x toplam, toplam x dominant, dominant x dominant ve daha yüksek sıralı epistatik etkilerin biberin dayanıklılığında toplam dayanıklılığa katkıda bulunduğunu göstermiştir. Daha yüksek sıralı epistatik etkilerin, ebeveynlerin genetik özelliklerine bağlı olan tahminleme modellerinin kullanılan çift çaprazlamalarda gerçek değerlerden sapmalar gösterdiği belirlenmiştir.

Melezlerin ( $F_1$ ) ebeveynlerinden sadece birinin dayanıklı olması durumunda bile ebeveynleri hassas olan  $F_1$ 'lere nazaran daha iyi bir görünüm verdiğine, ancak bu dayanıklılık yeterli düzeyde olmadığına ilişkin sonuçlar vardır (İşbeceren 1992). Bu durum bize dayanıklılık özelliğinin kalıtsal olduğunu ve azalarak ta olsa sonraki döllere geçebildiğini göstermiştir. Dayanıklılık özelliğinin kalıtsal olmasına rağmen  $F_1$  döllerine aynen aktarılamaması dayanıklılığın bir tek genle yönetilmediğini göstermektedir. Dolayısı ile bundan sonraki çalışmalarda,  $F_1$  hibrit geliştirme ıslahı üzerinde çalışılması durumunda, ebeveynlerin her ikisinin birden dayanıklı olması zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Buna rağmen elde edilecek  $F_1$  melezlerinde bile bir düşüşün olacağı göz önüne alınması gerekmektedir (İşbeceren 1992).

*Capsicum annuum* L.'un bir çeşidi olan Yolo Wonder tohumlarında 7 krad gama ışını uygulaması sonucu elde edilen  $M_4$  mutantının Yolo Wonder'den *Phytophthora capsici* Leon.'a daha dayanıklı olduğu saptanmıştır. Dayanıklı olan Yolo Wonder ve onun mutanti olan (704. hat) hat arasındaki çaprazlamada  $F_1$  döllerinde *Phytophthora capsici* Leon.'a hassasiyetin resesif genler tarafından kontrol edildiği ortaya konulmuştur. *Phytophthora capsici* Leon.'un 8 İtalyan izolatıyla test edilen hatlardan en dayanıklısının 704 olduğu belirlenmiştir. Ancak dayanıklılığın; bulaştırma yoğunluğuna, bitkinin yaşına, bulaştırma şekline, bulaştırmalar arasında geçen zamana göre değiştiği bildirilmiştir (Saccarda ve ark. 1986).

Acı ve tatlı biber genotiplerinin *Phytophthora capsici* Leon.'a dayanıklılıklarının belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada, genetik dayanıklılığın mümkün olabileceği bildirilmiştir. Serada ve tarla koşullarında 42 genotip Pochard ve Chambonet tekniğine göre test edilmiştir. Smith 5'in yüksek dirençli ve stabil; *Capsicum annuum* 462, Thcilend, Taiwan, Stal

Cristal ve LS 279'un ise dayanıklı fakat stabil olmadığı ortaya çıkmıştır (Carmen Fernandez 1988).

Toplam 170 hat ve PI hattı ile Kore'nin mahalli biberlerini *Phytophthora capsici* Leon.'a dirençlerini belirlemek için yapılan bir araştırmada önceden dayanıklı olduğu bildirilen PI 123369, PI201232, PI 201234, P51 ve Fyuca çeşitlerine ek olarak *Capsicum chinense*'nin iki hattının da etmene karşı (PI 224455 ve PI 281473) dayanıklı olduğu belirlenmiştir (Kim 1986).

Taiwan'da 678 biber çeşidi (*Capsicum annuum* L.) fideleri serada *Phytophthora capsici* Leon.'a karşı Yang 1 izolatu ile test edilmiş, 01175 (PM702), 00352 (PM217) ve 01176 (PI201234) kuvvetli dayanıklı, 11 çeşit ise dayanıklı bulunmuştur (Anonymous 1990).

*Phytophthora capsici* Leon. ve *Verticillium dahliae* Kleb'e dayanıklı biber çeşitlerini seçmek amacıyla yapılan araştırmada, 1991-1992 yıllarında *Capsicum annuum*, *Capsicum baccatum*, *Capsicum chinense*, *Capsicum frutescens* ve *Capsicum chacoense*'nin 110 hattı dayanıklılık için test edilmiştir. *Capsicum annuum*'un bir genotipi olan Serrano Criollo de Morelos *Phytophthora capsici* Leon.'un AT91 izolatına oldukça dayanıklı bulunmuştur. Meksika'dan gelen 3-4 *Capsicum annuum* L. hattı ve ıslah edilen  $V_p80$  ve  $V_p29$  orta-yüksek derecede, *Capsicum baccatum* L. 2-17 hattının ise düşük derecede *Phytophthora capsici* Leon.'a dayanıklı olduğu anlaşılmıştır (Tamietti ve ark. 1994).

Cam serada 36 tatlı biber çeşidi ile 10 Şili biber çeşidinin *Phytophthora capsici* Leon.'a karşı dayanıklılığı test edilmiştir. Araştırma sonucunda Smith5 ve 0462 Taiwan çeşitleri ile Thailand Stal Crint ve LS279 çeşitleri etmene karşı dayanıklı bulunduğu bildirilmiştir (Fernandez 1988).

Kore'de *Phytophthora capsici* Leon. ve onun kontrolü ile ilgili çalışmada, sonuç olarak yüksek meyve kalitesine sahip ve hastalığa dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi zorunluluğundan bahsedilmektedir. Bunun yanında ürün rotasyonu, yüksek sırta yetiştiricilik gibi bazı kültürel önlemlerinde gerekliliği de vurgulanmaktadır (Hwang ve Kim 1995).

Bu çalışmada, biberde *Phytophthora capsici* Leon. etmeninin neden olduğu kökboğazı yanıklığı hastalığına dayanıklılıkta heterozis etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Araştırmada kullanılan biber genotipleri, RP 40xQ, HD 324, PM 702, Kandil, M 217, HDA 337, HDA 23 ve Vil 33'dir.

*Phytophthora capsici* Leon. izolatu Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nden temin edilmiş, eğik agar ortamında kullanılacağı zamana kadar buzdolabında saklanmıştır.

Kullanım zamanı geldiğinde ise; 1 litre besin ortamı için 200 g mısır unu, 20 g agar, 20 g toz şeker, 1 lt. saf su formülüyle usulüne uygun olarak mısır-agar

ortamı hazırlanmıştır. Petri kaplarına dökülen mısır-agar ortamı soğutulduktan sonra (1 gün buzdolabında bekletildi) hijyenik koşullarda misel ekimi yapıp, 24-25 °C'lık inkübatörde miseller gelişmeye bırakılmıştır. Bir hafta içinde petri kabını tamamen kaplayan miseller kesik gövde ucu yöntemiyle test bitkilerine bulaştırılmıştır.

İklim odasında 21±1 °C sıcaklıkta yürütülen çalışmada; ilk tomurcuklarının görülmeye başladığı döneme rastlayan 7-9 yapraklı fidelerin gövde uçları kesilmiş ve *Phytophthora capsici* Leon. miselleri disk yöntemiyle bulaştırılmıştır. Bulaştırılan bitkilerde nekroz uzunluğu (mm) üçüncü haftanın sonunda ölçülmüştür.

Falcaner (1967)'e göre  $F_1$  hibrit gücünün (heterozis'in) miktarı  $F_1$  değerinden ebeveynlerin değerlerinin ortalaması çıkarılması ile hesap edilmiştir. Bu ifade formül ile şöyle gösterilmektedir.

$$H_{F_1} = M_{F_1-M_p} \text{ bu formülde}$$

$$M_p = 1/2 (M_{p_1} + P_{p_2})$$

$$M_{p_1} = \text{Ebeveynlerden birinin ortalaması}$$

$$M_{p_2} = \text{Ebeveynlerden diğerinin ortalaması}$$

$$M_{F_1} = F_1 \text{ hibridinin değeri}$$

$$H_{F_1} = F_1 \text{ hibrit gücü (heterozis) miktarıdır.}$$

Bu formülden  $F_1$  hibrit gücünü hesaplamak için  $(F_1 - M_p) \times 100 / F_1 = \%F_1$  hibrit gücü ortaya konulmaktadır (Macit 1972).

#### ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Denemeye alınan  $F_1$  hibrit ve bunların ebeveynlerinde *Phytophthora capsici* Leon. etmeninin neden olduğu kökboğazı yanıklığı hastalığına dayanıklılık testi son nekroz uzunluklarına göre yapılmıştır. Teste tabi tutulan melezlerde ve bunların ebeveynlerinde son nekroz uzunlukları arasındaki farklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Melezler ve ebeveynlerinde son nekroz uzunlukları 167.0 mm ile 70.6 mm arasında bir varyasyon sergilemilerdir. Melezlerde ortalama son nekroz uzunlukları 110.1 mm olarak hesaplanırken, bu melezlerin ebeveynlerinin ortalama son nekroz uzunlukları ise 102.2 mm bulunmuştur. Melezlerde ortalama son nekroz uzunluğu 7.9 mm artarken, bu artış %7.73 oranında negatif bir heterozis etkisi hesaplanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1'den de görülebileceği gibi, *Phytophthora capsici* Leon.'a dayanıklılık testi için iklim odasında kesik gövde ucu yöntemiyle teste tabi tutulan hibrit ve bunların ebeveyn hatları içinde son nekroz uzunluğu en yüksek 167.6 mm ile 11 nolu melezde bulunmuş olup, bu melez denenen melez ve bunların ebeveynleri içerisinde etmene en duyarlı birey olarak saptanmıştır. Bu melez çoklu karşılaştırma testinde ilk istatistiki grubu oluşturmuştur. Duyarlılıkta bu melezi 4 nolu melez izlemiş olup, bu melezin son nekroz uzunluğu 153.8 mm bulunmuştur. Bu melez de ikinci çoklu

karşılaştırma grubunu oluşturmuştur. *Phytophthora capsici* Leon.'a dayanıklılık testinde denenen melez ve bunların ebeveynleri içerisinde son nekroz uzunluğu en az olan birey ise 16 nolu ebeveyn hat olmuştur. Bu hatın son nekroz uzunluğu 70.6 mm olarak ölçülmüştür. Son nekroz uzunluğu testinde etmene en dayanıklı birey olarak saptanmış ve bu ebeveyn hat son çoklu karşılaştırma grubunu oluşturmuştur. Son nekroz uzunlukları 23 melezde ebeveynlerine göre artarken, 5 melez ebeveyn ortalamasından daha düşük nekroz uzunluğuna sahip olmuşlardır. Son nekroz uzunlukları ebeveynlerine göre %-17.41 ile +%28.11 oranları arasında pozitif ve negatif bir varyasyon oluşturmuştur. Ebeveynlerine göre nekroz uzunluğu %-17.41 oranında azalan 29 nolu melezin son nekroz uzunluğu 76.4 mm olurken, bu melezin ebeveynlerinin ortalama son nekroz uzunluğu 89.7 mm olarak ölçülmüştür. Bu melez aynı zamanda son nekroz uzunluğu açısından yukarıda da bahsedildiği gibi, en dayanıklı melez bulunmuştur. 119.9 mm son nekroz uzunluğuna sahip olan 10 nolu melezde ise son nekroz uzunluğu ebeveynlerinin ortalamasına göre 33.7 mm son nekroz uzunluğu artmıştır. Bu melez melezleme ile duyarlılığı en çok artan birey olmuştur. 10 nolu melez 11 nolu melez ile beraber son nekroz uzunluklarına ait heterozis oranlarında ilk çoklu karşılaştırma grubunu oluşturmuşlardır. 11 nolu melezde son nekroz uzunluğuna ait heterozis oranı +%25.30 olmuş ve bu melez yukarıda da değinildiği gibi denenen melez ve ebeveynlerinde etmene en duyarlı birey olarak ta ilk sıradadır. *Phytophthora capsici* Leon. etmeninin neden olduğu kökboğazı yanıklığı hastalığına dayanıklılığın belirlendiği bu çalışmada son nekroz uzunluğu genel olarak +%7.73 oranında artmıştır. Başka bir deyişle melezleme ile genel olarak *Phytophthora capsici* Leon. etmeninin neden olduğu kökboğazı yanıklığına dayanıklılık %7.73 oranında azalmıştır.

#### TARTIŞMA VE SONUÇ

*Phytophthora capsici* Leon. etmeninin neden olduğu kökboğazı yanıklığı hastalığına dayanıklılık testinde biber hatları ve melezlerinin son nekroz uzunlukları 167.0 mm ile 70.6 mm arasında değişmiş, bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 16 nolu ebeveyn hat 70.6 mm son nekroz uzunluğu ile denenen melezler ve ebeveynleri arasında en dayanıklı hat olmuştur. Bu hattın söz konusu etmene karşı dayanıklı olduğu bir çok araştırmada da doğrulanmaktadır (Abak 1985, Üstün 1993, Ilarslan ve ark. 1996, Üstün ve Erçoşkun 1994). Bu ebeveyn hattı yine bir 16 nolu ebeveyn melezi olan 18 (cxe) nolu melez 74.1 mm ile izlemiştir. En duyarlı birey ise 11 (bxd) nolu melez olmuş olup, bu melezin son nekroz uzunluğu 167.6 mm bulunmuştur.

*Phytophthora capsici* Leon.'a dayanıklılık testi olarak kullandığımız kesik gövde ucu testinde son nekroz uzunlukları ebeveyn hatlarda 102.2 mm olurken, bunların melezlerinde 110.1 mm olmuştur. Buradan da anlaşılabileceği gibi melezleme ile hastalığa

dayanıklılık bir miktar azalmaktadır. Bu fark % $+7.73$  oranında heterozis etkisi olarak hesaplanmıştır. Burada pozitif (+) değerlerin duyarlılık anlamına geldiği unutulmamalıdır. Bu etmene karşı en etkili mücadele yönteminin dayanıklı çeşit geliştirmek olduğu bildirilmektedir (Abak 1982). Ancak dayanıklılık ebeveyn hatlardan melezlerine azalan oranlarda geçmiş ve tam bir dayanım elde edilememiştir. Nitekim İşbeceren (1992) 'de buna benzer sonuçlar elde etmiştir. Son nekroz uzunluğundaki heterozis etkileri % $-17.41$  ile % $+28.15$  oranları arasında bir varyasyon oluşturmuş-

tur. 29 (exg) nolu melez 76.4 mm son nekroz uzunluğu ile ebeveynlerinin ortalamasına göre  $-13.3$  mm son nekroz uzunluğu azalmış ve % $-17.41$  oranında negatif heterozis etki oranına sahip olmuştur. Sonuç olarak dayanıklılık çalışmalarında, tek dayanıklı ebeveyn kullanmak yeterli görülmemektedir. Bunun yanında iki dayanıklı ebeveyn kullanıldığında da genel olarak dayanımın biraz azaldığı görülmektedir. Dayanıklılığın melezlere kolay aktarılamaması, diğer birçok araştırmacının da bildirdikleri gibi bu özelliğin tek genle determine edilmediği sonucunu doğurmaktadır.

Tablo1: Biber hatları ve bunların melezlerinden elde edilen son nekroz uzunlukları (mm) değerleri ve heterozis etkileri (%).

| No | $E_x \times E_x$ | $F_1^*$ |     | $\overline{MP}$ | Heterozis             |            |
|----|------------------|---------|-----|-----------------|-----------------------|------------|
|    |                  |         |     |                 | $F_1 - \overline{MP}$ | %*         |
| 1  | A                | 121.8   | E-G | -               | -                     | -          |
| 2  | axb              | 115.3   | H-L | 111.8           | +3.5                  | +3.03 F    |
| 3  | axc              | 99.1    | O   | 96.2            | +2.9                  | +2.93 FG   |
| 4  | axd              | 153.8   | B   | 135.2           | +18.6                 | +12.09 CD  |
| 5  | axe              | 107.4   | L-M | 101.3           | +6.1                  | +5.68 EF   |
| 6  | axf              | 102.8   | NO  | 99.9            | +2.9                  | +2.82 FG   |
| 7  | axg              | 111.0   | LM  | 110.1           | +0.9                  | +0.81 FG   |
| 8  | axh              | 126.9   | E   | 119.8           | +7.1                  | +5.59 EF   |
| 9  | b                | 101.8   | O   | -               | -                     | -          |
| 10 | bxc              | 119.9   | F-I | 86.2            | +33.7                 | +28.10 A   |
| 11 | bxd              | 167.6   | A   | 125.2           | +42.4                 | +25.30 A   |
| 12 | bxe              | 90.3    | QR  | 91.2            | -0.9                  | -1.00 FG   |
| 13 | bxh              | 83.6    | S   | 89.8            | -6.2                  | -7.42 H    |
| 14 | bxg              | 114.9   | I-L | 100.0           | +14.9                 | +12.97 B-D |
| 15 | bxh              | 132.7   | D   | 109.8           | +22.9                 | +17.26 B   |
| 16 | c                | 70.7    | V   | -               | -                     | -          |
| 17 | cxh              | 112.6   | KM  | 109.6           | +3.0                  | +2.66 F-G  |
| 18 | cxe              | 74.1    | UV  | 75.6            | +1.5                  | -2.02 GH   |
| 19 | cxh              | 76.2    | TU  | 74.2            | +2.0                  | +2.62 FG   |
| 20 | cxg              | 93.6    | PQ  | 84.4            | +9.2                  | +9.83 DE   |
| 21 | cxh              | 108.9   | M   | 94.2            | +14.7                 | +13.50 B-D |
| 22 | d                | 148.6   | C   | -               | -                     | -          |
| 23 | dxe              | 120.7   | F-H | 114.6           | +6.1                  | +5.05 EF   |
| 24 | dxh              | 114.7   | J-L | 113.2           | +1.5                  | +1.31 F-G  |
| 25 | dxg              | 123.7   | EF  | 123.4           | +0.3                  | +0.24 F-G  |
| 26 | dxh              | 147.9   | C   | 133.2           | +14.7                 | +9.94 DE   |
| 27 | e                | 80.6    | ST  | -               | -                     | -          |
| 28 | exf              | 83.9    | S   | 79.3            | +4.6                  | +5.48 EF   |
| 29 | exg              | 76.4    | TU  | 89.7            | -13.3                 | -17.41 I   |
| 30 | exh              | 99.7    | O   | 99.2            | +0.5                  | +0.50 FG   |
| 31 | f                | 77.9    | TU  | -               | -                     | -          |
| 32 | fxg              | 85.6    | R-S | 88.1            | -2.5                  | -2.92 FG   |
| 33 | fxh              | 118.3   | F-J | 97.8            | +20.5                 | +17.33 B   |
| 34 | g                | 98.3    | OP  | -               | -                     | -          |
| 35 | gxh              | 120.8   | F-G | 108.0           | +12.8                 | +10.59 BC  |
| 36 | h                | 117.8   | G-K | -               | -                     | -          |

Ebeveynler ( $\overline{X}_E$ ) : 102.2

Melezler ( $\overline{X}_H$ ) : 110.1

$\overline{X}_H - \overline{X}_E$  : +7.9

Melez artışı : % $+7.73$

\*: 0.05 düzeyinde önemli

## KAYNAKLAR

- Abak, K., 1982. Biberlerde Kök Boğazı Yanıklığına Dayanıklılığın Kalıtımı Üzerine Çalışmalar (Doçentlik Tezi).
- Abak, K., 1985. "Serrano Criollode Morelos" ve "PM 217" Biber Çeşitlerindeki *Phytophthora capsici*'ye Dayanıklılık Özelliklerinin Düşük ve Yüksek Sıcaklıklardaki Değişimi. 4. Fitopatoloji Kongresi. 8-11 Ekim, İzmir.
- Anonymous, 1990. Progress report (66-67). Shanhua Taiwan.
- Bardksdele, T.H. ve Papavizas, G.C., 1983. Resistance to *Phytophthora capsici* in Repper. Phytopat. 73: (6) 964.
- Bartual, R., Marsel, J.I., Carbonel, E.A., Telloj, C., Campos, T., 1995. Genetic of Repper Resistance to *Phytophthora capsicia* Leon. Boletin de Sanidad Vegetal, Plagas. 17 (1): 3-124.
- Bartual, R., Lacasa, A., Marsel, J.I., Telloj, C. 1994. Epistasis in the Resistance of Repper to *Phytophthora* Stem Blight (*P. capsici* Leon.) and its Significance in the Prediction of Double Cross Performances. Euphytica 72 (1/2) 149-152.
- Bartual, R., Lacasa, A., Marsel, J.I., Telloj, C., 1993. Epistatic Effects in the Resistance to *P. Capsici* Leon. in Pepper (*C. annuum* L.) Boletin de Sanidad Vegetal, Plagas. 19 (3) 4 85-490.
- Carmen Fernandez M., 1988. Evulation of Sweet and Hot Pepper (*C. annuum* L.) Genotypes for Resistance to *Phytophthora capsici* Leon. Agricultura Tecnica (Chile) 48 (4): 359-362.
- Fernandez, C., 1988. Evulation of Genetic Resistance to *Phytophthora capsici* Leon in *Capsicum* sp. Plant Breeding Abstracts Vol: 58 (6233).
- Hwang, B.K., Kim C.H., 1995. *Phytophthora* blight of Pepper and its Control in Korea Plant Disease. 79 (3) 221-227.
- Ilarslan, H., Üstün, A.S., Yılmaz, K., 1996. Ultra-structural Changes in Crowns of Peppers Resistant and Susceptible to *Phytophthora capsici* Leon. J. Turk. Phytopath. Vol 25. No:1-2 (11-22).
- İşbeceren, A., 1992. Anter Kültürü ile Elde Edilen Bazı Biber Hatlarında Kök Boğazı Yanıklığına (*Phytophthora capsici* Leon.) Dayanıklılık ve Diallel Melezleme Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi. Ankara.
- Kim, B.O., 1986. Resistance to *Phytophthora* Root Rot in Introduced Poppers (*Capsicum* spp.). Journal of the Korean Society for Horticultural Science. Vol. 27 (1).
- Macit, F., 1972. Sera Domateslerinde F<sub>1</sub> Hibrit Gücü ve Kombinasyon Kabiliyetleri Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No: 206 (Doçentlik Tezi) Bornova-İzmir.
- Onoğur, E., 1990. Bitki Fungal Hastalıkları (I). Ders Notları Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi. İzmir.
- Saccardo, F., Cristinzio, G., Giora, N., 1986. Induced Mutations in Papper for Resistance to *Phytophthora capsici* VI. th Meeting on Genetics and Breeding on Cobsicum on Eggplant, Zaragoza, October (1-14) 145-150. Spain.
- Tamietti, G., Neuro, G., Restaino, T.S., Yerma, H.C., 1994. Selection of Spice Raprika Breeding Lines. Capsicum Newsletter. Special Issue.
- Üstün, A.S., 1993. Biberde Kök Boğazı Yanıklığına (*Phytophthora capsici* Leon.) inokulum konsantrasyonunun etkisi. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. Vol-17. Sayı 3 (683-693).
- Üstün, A.S., Ercoşkun, A.T., 1994. Bazı Uyarıcıların Kök Boğazı Yanıklığına (*Phytophthora capsici* Leon.) Duyarlılığı Farklı Bitkilerin (*C. annuum* L.) Meyvelerinde Capsidol Miktarına Etkisi. Tr. J. of Biology (18) 173-188