

**BAZI PHYTOPHTHORA spp. İZOLATLARINA KARŞI
ÖNEMLİ SEBZE ÇEŞİTLERİNİN
REAKSIYONLARI ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR¹**

Abuzer SAĞIR²

Mehmet YILDIZ³

Ö Z E T

Bu çalışmada, Ülkemiz'de yaygın olarak yetiştirilen 10 domates (Roma VF, SC 2121, ES 58 (2889) F, WC 156, Süper Marmande, Cal-j, VF 134-1-2, Süper 1 (VFN 8), Süper 14 (Campbell 1235), Petomech), 4 biber (11B-14, Charlston 52, Maraş, Yağlık), 4 patlıcan (Balıkesir Kemer, Halkapınar 46, Topan 374, Pala), 4 karpuz (Sugar Baby, Black Sweet, Washington, Pembe) ve 2 hıyar (Dere, Çengelköy) çeşidi ile bu konukçulardan izole edilen 29 *Phytophthora capsici* Leon. 2 *P. nicotianae* B. de Haan var. *parasitica* (Dast.) Waterh. ve 1 *Phytophthora* sp. olmak üzere toplam 32 izolat kullanılmıştır. Bitki gövdeleri altıncı ve yedinci yaprak seviyesinde enine kesilerek, her izolat kendi orijinal konukçu çeşitlerine inokule edilerek çeşit reaksiyonları ve izolatların virulensleri belirlenmiştir.

İnokulasyondan 20 gün (biber için 10 gün) sonra yapılan değerlendirmelerde, bütün izolatların kendi konukçu çeşitlerini yüksek oranda hastalandırdığı belirlenmiştir. Domates, karpuz ve hıyar çeşitleri dışında, biber ve patlıcan çeşitleri hastalanma açısın-

¹ Bu makale «Bazı Phytophthora türlerinin konukçu dizlerinin ve çeşit reaksiyonlarının saptanması üzerinde araştırmalar» isimli Doktora tezinin özetidir.

² Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü - DİYARBAKIR.

³ E. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bornova-İZMİR.

Yazının Yayın ve Yönetim Kurulu'na geliş tarihi (Received) : 27.5.1988

dan farklı reaksiyon göstermişlerdir. Hıyar kaynaklı *P. capsici* izolatları hariç, diğer izolatlar virulens yönünden farklı bulunmuşlardır. Özellikle domates kaynaklı *P. capsici* izolatı *P. nicotianae* var. *parasitica* izolatlarına oranla daha yüksek bir virulens göstermiştir.

GİRİŞ

Türkiye çok farklı iklim bölgelerine sahiptir. Bu nedenle birçok sebze türü önemli oranlarda yetiştirilmektedir. Ülkemiz'de 1980 yılı verilerine göre yaklaşık olarak 600 bin hektar alanda sebze tarımı yapılmış ve toplam 12 milyon ton ürün elde edilmiştir. Bu üretimin % 84'ünü meyvesi yenen sebzeler oluşturmakta ve üretim itibariyle de domates, biber, patlıcan, karpuz ve hıyar ilk sıralarda yer almaktadır (Anonymous, 1982).

Sebze yetiştiriciliğinin ülke tarımında büyük bir payı olduğu ve sebze üretimini kısıtlayan etmenler arasında hastalıkların başta geldiği bilinmektedir. Bu etmenlerden özellikle *Phytophthora* spp. büyük bir öneme sahiptirler.

Phytophthora cinsi dünyada ılıman iklimin hakim olduğu hemen her yerde yaygın olarak bulunmaktadır. Bu cinse ait türlerin çok geniş bir konukçu dizisi olup, bitkilerin hemen her döneminde değişik organlarında zarar yapabilmektedirler. Bu etmenler konukçu bitkilerin fidelerinde çökerten, daha yaşlı bitkilerde kök ve kökboğazı çürüklüğü, gövde, dal ve yaprak yanıklığı ve meyve çürüklüğüne neden olmaktadır (Chupp and Sherf, 1960; Satour and Butler, 1967).

Ülkemiz'de son yıllarda yapılan çalışmalarda, *Phytophthora capsici* Leon.'nin biberlerde, *P. drechleri* Tucker.'nin kavunlarda ve *P. nicotianae* B. de Haan var. *parasitica* (Dast.) Waterh.'nin domateslerde hastalık yaptığı saptanmıştır (Karahan ve Maden, 1974; Çınar, 1977; İren et al, 1979; Maden ve Karahan, 1980). Özellikle

birinci fungusun çok yaygın olduğu ve biber yetiştiriciliğinde sınırlayıcı bir rol oynadığı bilinmektedir. Nitekim yapılan sürvey çalışmalarında, *P. capsici*'nin biberlerde yaklaşık olarak % 40 oranında zarar yaptığı belirlenmiştir (Yıldız ve Delen, 1980; Ulukuş ve Sağır, 1982). Keza yurt dışında yapılan çalışmalarda *P. parasitica*'nın domateslerde % 50 oranında kök çürüklüğü ve % 30-60 oranında meyve çürüklüğüne neden olduğu belirlenmiştir (Aleksic et al., 1969; Rattan and Sami, 1979).

Bu bilgilerden de anlaşılacağı gibi *Phytophthora* türleri sebzelerde önemli ürün kaybına neden olabilmektedirler. Öte yandan toprak kaynaklı bu etmenler ile savaşımın güç olduğu da bilinmektedir. Nitekim Ülkemiz'de, biberlerde sorun olan *P. capsici* fungusunun kimyasal savaşımına yönelik çalışmalardan somut sonuçlar elde edilememiştir. Bu nedenlerle pek çok ülkede, diğer hastalıklarda olduğu gibi bu hastalık etmenlerine karşı dayanıklı çeşit bulma ve ıslah çalışmaları üzerinde durulmaktadır. Türkiye'de yapılan birkaç çalışma dışında, konukçu çeşitlerinin *Phytophthora* türlerine karşı reaksiyonları yeterince saptanamamıştır. Bu çalışmanın amacı, Ülkemiz'de yaygın olarak yetiştirilen domates, biber, patlıcan, karpuz ve hıyar çeşitlerinin kendi orijinal kaynaklı *Phytophthora* izolatlarına karşı reaksiyonlarını ve izolatların virulenslerini belirlemektir.

MATERYAL VE METOT

Denemelerde, 10 domates (Roma VF, SC 2121, ES 58 (2889) F, WC 156, Süper Marmande, Cal-j, VF 134-1-2, Petomech, Süper 1 VFN 8), Süper 14 (Campbell 1235), 4 biber (11B-14, Charleston 52, Maraş, Yağlık), 4 patlıcan (Balıkesir Kemer, Halkapınar 46, Topan 374, Pala), 4 karpuz (Sugar Baby, Black Sweet, Washington, Pembe) ve 2 hıyar (Dere, Çengelköy) çeşidi ile bu konukçulardan değişik yörelerden izole edilen *Phytophthora* spp. izolatları kullanılmıştır. Sözü edilen izolatlara ait bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

ÇİZELGE 1. Denemelerde kullanılan *Phytophthora* spp. izolatları, kültür kaynakları ve sağlandıkları yerler.

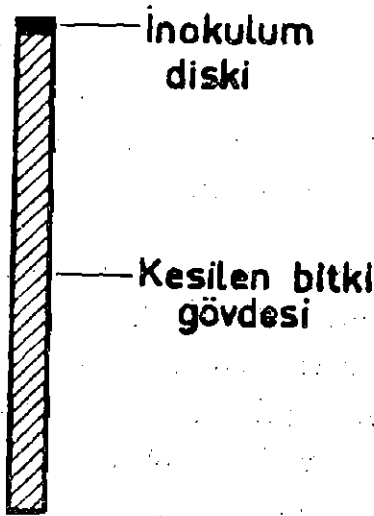
İzolat No ^x	<i>Phytophthora</i> spp.	Konukçu	İzolatların sağlandığı yerler
1	<i>P. capsici</i>	Domates	Mersin
2	<i>P. nicotianae</i> var <i>parasitica</i>	»	»
3	<i>P. parasitica</i>	»	—
9	<i>P. capsici</i>	Biber	Kahramanmaraş
10	<i>P. »</i>	»	»
11	<i>P. »</i>	»	Mersin
12	<i>P. »</i>	»	Adana
13	<i>P. »</i>	»	Antalya
14	<i>P. »</i>	»	Anamur (Mersin)
15	<i>P. »</i>	»	Adana
16	<i>P. »</i>	»	»
17	<i>P. »</i>	»	»
18	<i>P. »</i>	»	Tarsus (Mersin)
19	<i>P. »</i>	»	Hatay
20	<i>P. »</i>	»	Alanya (Antalya)
21	<i>P. »</i>	»	Samandağı (Hatay)
22	<i>P. »</i>	»	Taşköprü (Kastamonu)
23	<i>P. »</i>	»	Silifke (Mersin)
24	<i>P. »</i>	»	—
25	<i>P. »</i>	»	Kahta (Adıyaman)
26	<i>P. »</i>	»	Silvan (Diyarbakır)
27	<i>P. »</i>	»	Çermik (Diyarbakır)
28	<i>P. »</i>	»	Çüngüş (Diyarbakır)
40	<i>P. capsici</i>	Patlıcan	Antalya
41	<i>P. »</i>	»	Kayseri
42	<i>P. »</i>	»	Kızıltepe (Mardin)
50	<i>P. »</i>	Karpuz	Tarsus (Mersin)
51	<i>Phytophthora</i> sp.	»	Tarsus (Mersin)
52	<i>P. capsici</i>	»	Şirvan (Siirt)
60	<i>P. capsici</i>	Hıyar	Silifke (Mersin)
61	<i>P. »</i>	»	Aydıncık (Mersin)
	<i>P. »</i>	»	Antalya

x) 1-2, 9-10, 40 ve 60-62 no.lu izolatlar Dr. Mevlüt Güncü'den; 22-23 ve 41 no.lu izolatlar Dr. Salih Maden'den ve 24 no.lu izolat Hikmet Zengin'den sağlanmıştır.

Çalışmalarda 1/4 oranında dere kumu, 1/4 oranında yanmış gübrelük gübresi ve 2/4 oranında bahçe toprağı karıştırılarak kullanılmıştır. Domates, biber ve patlıcan fideleri 3-4 gerçek yapraklı dönemde her saksıya 3 adet şaşırtılmıştır. Karpuz ve hıyar tohumları ise doğrudan her saksıya 5-6 adet ekilerek, çimlenmeden sonra her saksıda 3 bitki bırakılarak seyreltme yapılmış ve normal bakım işlemleri sürdürülmüştür.

1-3 Nolu domates, 9-28 nolu biber, 40-42 nolu patlıcan, 50-52 nolu karpuz ve 60-62 nolu hıyar izolatlari, kendi konukçu çeşitlerine bulaştırılarak çeşitlerin duyarlılık düzeyleri ve izolatların virulensi saptanmıştır.

Saksılarda yetiştirilen domates, biber, patlıcan, karpuz ve hıyar gövdeleri altıncı ve yedinci yaprak seviyesinde bir ustra ile enine kesilerek Pochard et al. (1976)'a göre inokule edilmiştir. Daha önce Corn Meal Agar (CMA) (CMA, Oxoid CM 103, 17 g; Su, 1000 ml) besiyeri üzerinde 25°C'de bir hafta süre ile inkubasyona bırakılan fungus, 5 mm çapında saf kültür diskleri halinde kesildikten sonra, her gövde kesidi üzerine fungus bitki dokularına temas edecek şekilde bir inokulum diski konulmuştur (Şekil 1). Bu işlemden hemen sonra kuruma ve buharlaşmayı önlemek için, bulaştırılan sapın uç kısmı steril bir alüminyum kâğıt ile çeppe çevre sarılmıştır.



ŞEKİL 1. Gövde inokulasyonun şematik görünümü.

Denemeler sera koşullarında yapılmış ve çalışmalar süresince minimum, ortalama ve maksimum sıcaklık değerleri, sırasıyla 20.9, 25.6 ve 30.5°C; orantılı nem değerleri ise aynı sıraya göre % 45.9, % 58.8 ve % 71.9 olarak kaydedilmiştir.

Denemeler, her tekerründe 3 bitki olmak üzere 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. İnokulasyondan 5 gün sonra 5'er gün ara ile lezyon uzunlukları 4 kez mm olarak ölçülmüştür. İstatistiksel değerlendirmeler bilber için ikinci ölçüm (10. gün), diğer 4 konukçu için dördüncü ölçüm (20. gün) değerleri üzerinde yapılmıştır. Çeşitlerin duyarlılığını ve izolatların virulensini karşılaştırmak için varyans analizi uygulanarak, farklı gruplar Duncan testi ile belirlenmiştir.

SONUÇLAR

Denemelerden elde edilen sonuçlar konukçulara göre aşağıda verilmiştir.

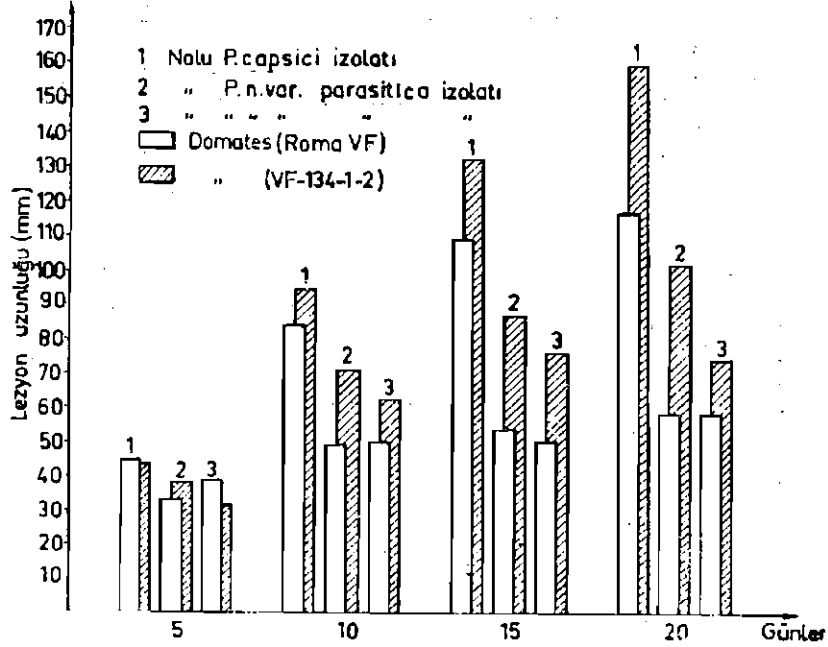
Domates

Domates kaynaklı 1 *P. capsici*, 2 *P. nicotianae* var. *parasitica* izolatı ve 10 domates çeşidi ile yürütülen denemelerde elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde, her üç izolatın tüm domates çeşitlerini hastalandıracağı görülmektedir. Ölçüm sonuçlarına göre *P. capsici* fungusu, *P. nicotianae* var. *parasitica*'ya oranla daha uzun lezyon oluşumuna yol açmıştır (Şekil 2). Birinci fungus, 20. günde domates gövdeleri üzerinde ortalama 149.8 mm'lik bir lezyon oluşumuna yol açarken, ikinci fungusun 2 ve 3 no.lu izolatlarında bu değerler sırasıyla 84.8 ve 68.3 mm olarak ölçülmüştür.

ÇİZELGE 2. Domates kaynaklı Phytophthora spp. izolatlarının bazı domates çeşitlerinin gövdelerinde oluşturduğu lezyon uzunluğu (mm).

Domates Çeşitleri	Phytophthora spp. izolatları											Ortalama 2 ve 3 nolu izolatlar için inok. 20 gün sonra	P 0.05		
	P. capsici				İnok. 20 gün sonra P. 0.05	P. nicotianae var. parasitica									
	1					2				3					
	İnok. sonra gün					İnok. sonra gün				İnok. sonra gün					
5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20				
Roma VF	44.8	83.8	106.8	116.3	a	33.4	49.3	53.8	58.3	32.8	49.7	50.3	58.7	58.5	a
W. C. 156	45.6	94.6	131.5	132.3	a	39.3	58.9	60.9	62.4	33.0	51.3	53.1	58.1	60.2	a
ES 58 (2889) F	46.7	91.4	128.7	153.6	a	40.3	58.7	66.8	71.9	33.2	49.8	53.4	55.0	63.4	a
Cal-J	43.6	91.4	116.4	138.3	a	36.5	74.1	91.9	98.2	33.2	55.9	62.7	75.0	86.6	a
Süper Marmande	44.8	86.5	120.0	144.8	a	39.9	68.5	88.4	108.1	33.6	50.7	55.5	58.9	83.5	a
Süper 14	43.6	86.5	117.3	145.0	a	39.5	70.3	87.8	101.7	34.3	58.1	66.1	69.6	85.6	a
S. C. 2121	43.8	95.7	134.3	157.2	a	36.7	66.3	75.5	84.8	34.8	57.9	64.5	75.5	80.1	a
Petomech	43.8	96.6	134.5	159.4	a	37.7	63.4	69.4	77.3	34.5	50.3	67.8	84.0	80.6	a
Süper 1 (FN 8)	43.0	92.2	133.3	171.5	a	39.3	61.5	69.9	84.0	35.9	59.4	69.8	73.8	78.2	a
VF 134-1-2	43.4	95.0	132.5	139.4	a	38.3	71.5	87.3	101.7	31.8	62.8	75.9	74.5	88.1	a
Ortalama	44.3	91.4	125.5	149.8		38.1	64.2	75.2	84.8	33.7	54.6	61.9	68.3	76.5	
P 0.05							a				b				



ŞEKİL 2. *Phytophthora* spp. izolatlarının zamana bağlı olarak Roma VF ve VF 134-1-2 domates çeşitlerinin gövdelerinde oluşturduğu lezyon uzunlukları.

Yine aynı ölçüm sonuçlarına göre *P. capsici*'nin domates çeşitlerine göre oluşturduğu lezyon uzunlukları 20. günde 116.3-171.5 mm iken, bu *P. nicotianae* var. *parasitica* (2 ve 3) izolatlarında sırasıyla 58.3 - 108.1 mm ve 55.0 - 84.0 mm'dir. Bütün çeşitler ve izolatlar ele alındığında, son ölçüm değerlerine göre lezyon uzunluğuna bağlı olarak en düşük ve en yüksek hastalık çıkışları sırasıyla Roma VF ve VF 134-1-2 çeşitlerinde saptanmıştır.

Biber

Değişik bölgelerde elde edilen biber kaynaklı 20 *P. capsici* izolatı, 11B-14, Charleston 52, Maraş ve Yağlık biber gövdelerine inokule edilerek elde edilen sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir.

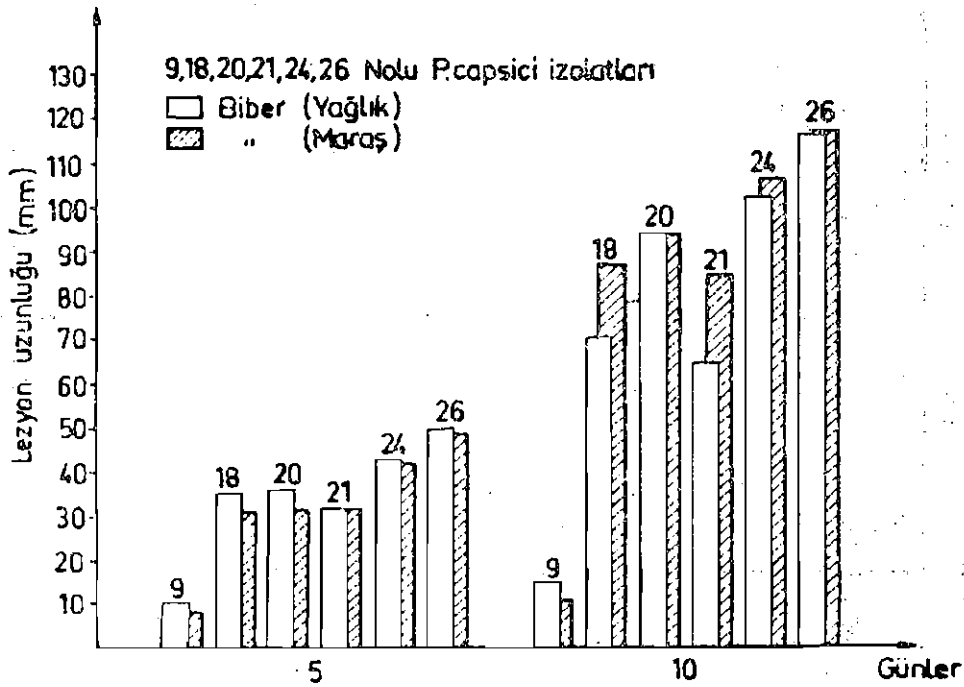
Çizelge 3 incelendiğinde, 9-28 no.lu izolatların tümünün dört biber çeşidini de hastalandırdığı; virulenslerinin farklı olduğu ve bu özellik yönünden geniş bir varyasyon gösterdikleri görülmektedir. 10. gün ölçümleri esas alındığında, bu izolatların biber gövdeleri üzerinde 11.4 - 115.7 mm arasında değişen uzunluklarda lezyon oluşturdukları saptanmıştır. *P. capsici* izolatları virulens ba-

ÇİZELGE 3. Biber kaynaklı *Phytophthora capsici* Leon. izolatlarının bazı biber çeşitlerinin gövdelerinde oluşturduğu lezyon uzunluğu (mm).

P. capsici izolatları	Biber çeşitleri								Ortalama
	Yağlık		Çarliston 52		11B-14		Maraş		
	İnok. sonra gün		İnok. sonra gün		İnok. sonra gün		İnok. sonra gün		İnok. sonra gün
	5	10	5	10	5	10	5	10	10
9	10.5	14.7	8.7	9.3	9.7	10.6	8.2	11.2	11.4
10	33.1	48.9	38.4	84.2	39.8	89.4	37.6	90.8	78.3
11	44.5	77.4	43.6	89.3	44.1	92.1	45.7	107.1	91.5
12	49.8	111.6	49.4	111.8	50.4	114.3	50.2	118.1	113.9
13	31.1	63.1	38.1	81.5	38.7	95.2	34.8	84.4	81.0
14	44.9	106.0	48.5	107.4	47.2	108.3	47.2	111.4	108.3
15	46.3	104.4	46.7	108.9	47.6	107.6	45.8	113.3	108.5
16	39.3	95.9	47.3	106.4	43.9	104.5	45.8	111.2	104.5
17	48.6	113.0	51.8	114.6	49.7	112.6	49.4	118.3	114.6
18	35.2	70.1	34.1	85.1	37.0	84.3	31.2	87.0	81.6
19	48.6	110.5	48.4	117.5	47.2	112.7	45.4	113.0	113.4
20	36.3	94.5	31.6	89.1	34.8	94.5	31.4	94.2	93.0
21	32.1	64.6	32.5	77.7	35.0	82.2	32.2	84.4	77.2
22	47.7	108.0	47.7	109.8	49.1	113.2	45.0	111.5	110.6
23	46.9	109.5	48.6	115.0	46.2	107.6	44.2	115.1	111.8
24	42.7	102.4	40.9	103.1	41.9	102.1	41.7	106.4	103.5
25	49.9	112.2	48.3	115.5	50.2	115.2	48.9	119.4	115.6
26	49.8	116.4	48.8	115.1	48.4	114.3	48.4	117.0	115.7
27	42.2	101.6	41.9	104.9	41.1	106.8	41.8	107.2	105.1
28	49.8	110.2	49.9	116.3	48.2	113.6	50.8	120.3	115.1
Ortalama	41.4	91.7	42.3	98.1	42.3	99.0	41.2	102.1	97.7
P 0.05	a		ab		ab		b		

kımından 8 grup oluşturmuş, 9 nolu izolat en düşük; 26, 25, 28, 17, 12, 19, 23, 22, 15; 14, 27 ve 16 nolu izolatlar ise en yüksek virulens göstermişlerdir (Çizelge 4).

Biber çeşitleri, *P. capsici* izolatlarına karşı farklı şekilde reaksiyon göstermişlerdir. Yağlık çeşit en az, Maraş çeşidi ise daha duyarlı bulunmuştur. Farklı gruplarda yer alan *P. capsici* izolatlarının bu iki biber çeşidi gövdelerinde oluşturdukları lezyonlar Şekil 3'te verilmiştir.



ŞEKİL 3. Patojenisite yönünden farklı gruplarda yer alan değişik *Phytophthora capsici* Leon. izolatlarının, zamana bağlı olarak Maraş ve Yağlık biber gövdelerinde oluşturdukları lezyon uzunlukları.

Patlıcan

Patlıcan kaynaklı 40, 41 ve 42 nolu 3 *P. capsici* izolatı Bañıkesir Kemer, Halkapınar 46, Topan 374 ve Pala patlıcan çeşitlerine inokule edilerek, elde edilen ölçüm sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir.

ÇİZELGE 4. Biber kaynaklı *Phytophthora capsici* Leon. izolatlarının 4 biber çeşidinin gövdelerinde oluşturduğu ortalama lezyon uzunluklarına göre gruplanışları (10. gün).

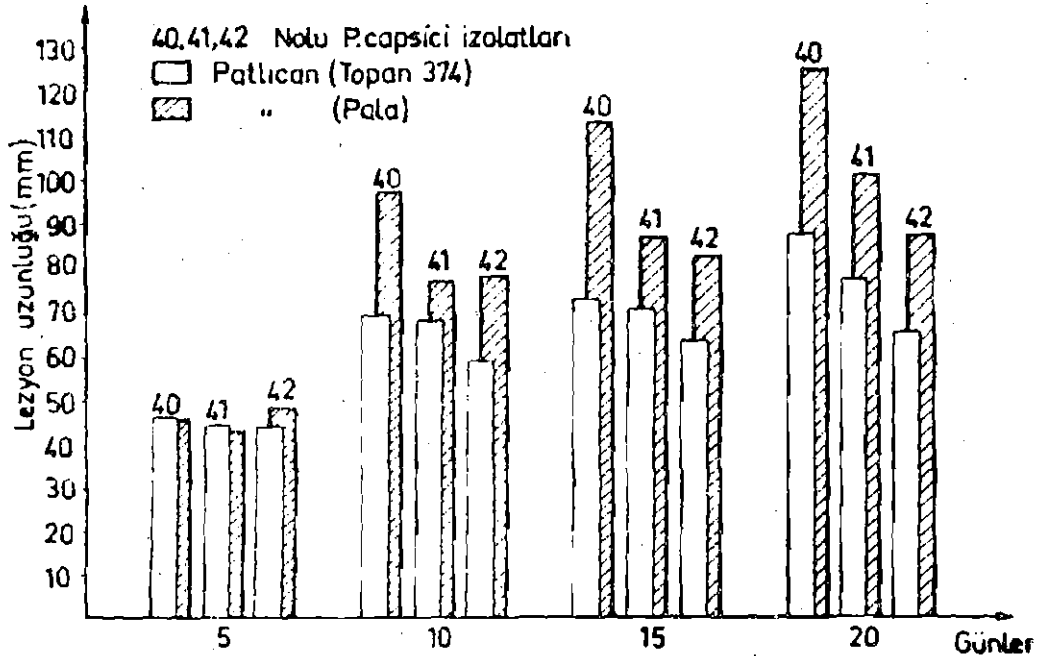
İzolat no.	Ortalama lezyon uzunluğu (mm)	P = 0.05
26	115.7	a
25	115.6	a
28	115.1	ab
17	114.6	ab
12	113.9	ab
19	113.4	ab
23	111.8	ab
22	110.6	ab
15	108.5	ab
14	108.3	ab
27	105.1	ab
16	104.5	ab
24	103.5	b
20	92.9	c
11	91.5	cd
18	81.6	de
13	81.0	de
10	78.3	e
21	77.2	e
9	11.4	f

ÇİZELGE 5. Patlıcan kaynaklı 3 *Phytophthora capsici* Leon. izolatının bazı patlıcan çeşitlerinin gövdelerinde oluşturduğu lezyon uzunluğu (mm).

Patlıcan çeşitleri	P. capsici izolatları												Ortalama	P 0.05
	40				41				42					
	İnok. sonra gün				İnok. sonra gün				İnok. sonra gün					
	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20		
Topan 374	46.6	68.9	72.5	87.3	44.5	67.7	70.3	77.2	43.8	59.0	63.3	65.5	76.6	a
Halkapınar 46	48.0	76.5	80.8	87.4	47.2	74.7	74.5	80.6	47.4	65.6	69.2	69.0	79.0	a
Balıkesir kemer	46.9	90.9	109.1	117.3	41.9	63.3	68.3	79.2	47.4	77.2	83.5	84.5	93.7	b
Pala	46.0	96.9	113.1	125.2	43.7	76.8	86.8	100.8	49.2	78.1	84.5	86.8	104.3	b
Ortalama	46.9	83.3	93.8	104.3	44.3	70.6	75.0	84.4	46.9	70.0	75.1	76.5	88.4	
P 0.05	a				ab				b					

Çizelge incelendiğinde, her 3 izolatin bütün patlıcan çeşitlerini hastalandırıldığı ve hastalık oluşturma yönünden 40 nolu izolatin en virulent olduğu görülmektedir. Dördüncü ölçüm sırasında 40, 41 ve 42 nolu izolatlar patlıcan çeşitlerinin gövdelerinde ortalama olarak sırasıyla 104.3, 84.4 ve 76.5 mm uzunluğunda nekrozlar oluşturmuştur.

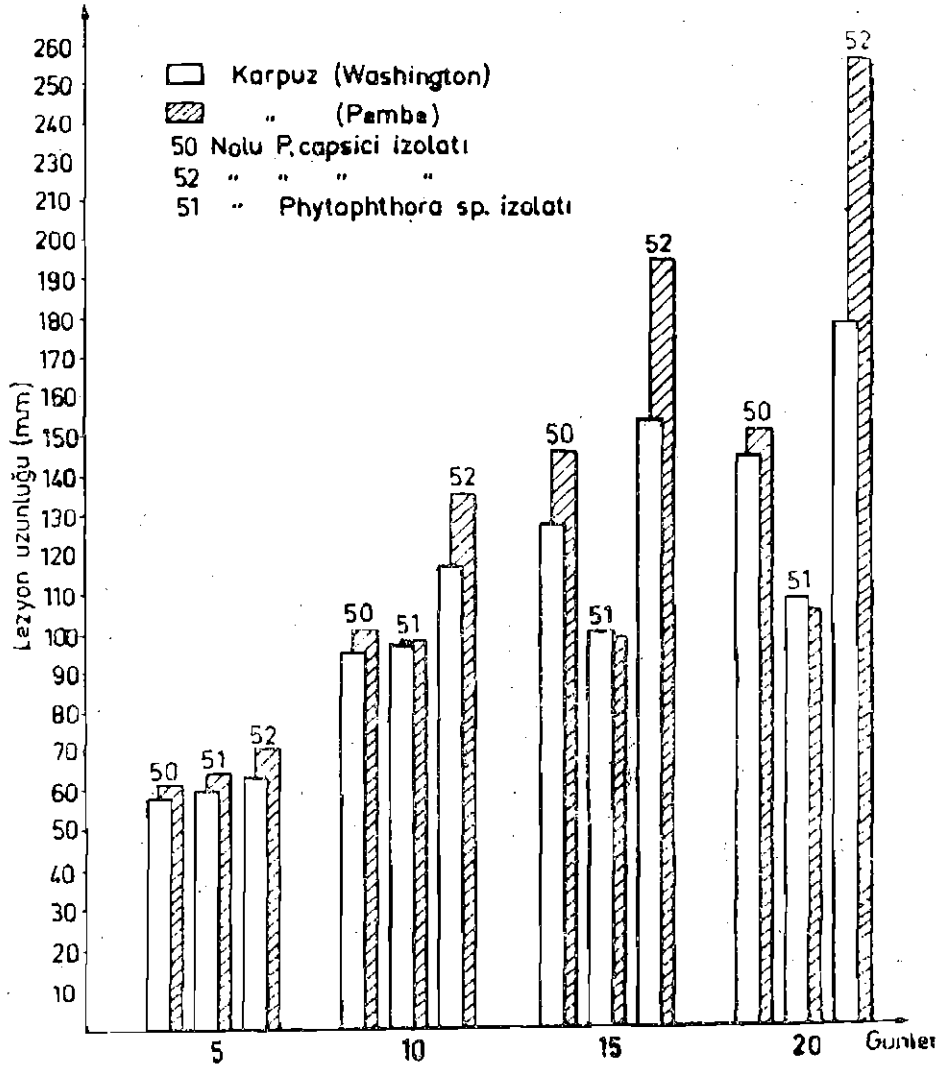
Patlıcan çeşitleri *P. capsici* izolatlarına karşı farklı reaksiyon göstermişlerdir. Bütün ölçümlerde Topan 374 çeşidi en az, son üç ölçümde Pala çeşidi en çok hastalanan çeşit olarak belirlenmiştir. Tüm ölçümlerde birinci çeşidin gövdeleri üzerinde ortalama olarak sırasıyla 45.0, 65.2, 68.7 ve 76.6 mm; ikinci çeşidin gövdeleri üzerinde ise aynı sıraya göre 46.3, 84.0, 94.8 ve 104.3 mm uzunluğunda lezyonların oluştuğu belirlenmiştir. Her 3 *P. capsici* izolatının zamana bağlı olarak, Topan 374 ve Pala çeşitlerin gövdelerinde oluşturdukları lezyonlar Şekil 4'de verilmiştir.



ŞEKİL 4. Patlıcan kaynaklı 3 *Phytophthora capsici* Leon. izolatının, zamana bağlı olarak Topan 374 ve Pala patlıcan gövdelerinde oluşturdukları lezyon uzunlukları.

Karpuz

Karpuzdan elde edilen 50 ve 52 nolu *P. capsici* ve 51 nolu *Phytophthora* sp. izolatu, Sugar Baby, Black Sweet, Washington ve Pembe karpuz çeşitlerini başarılı bir şekilde hastalandırmıştır (Çizelge 6). Her dört ölçümde de 52 nolu izolat en çok, 51 no'lu izolat ise en az virulent bulunmuştur. İzolatların virulens farklılığı Şekil 5'de açık bir şekilde görülmektedir.



ŞEKİL 5. Karpuz kaynaklı 3 *Phytophthora* spp. izolatının zamana bağlı olarak Washington ve Pembe karpuz gövdelerinde oluşturdukları lezyon uzunlukları.

ÇİZELGE 6. Karpuz kaynaklı Phytophthora spp. izolatlarının bazı karpuz çeşitlerinin gövdelerinde oluşturduğu lezyon uzunluğu (mm).

Karpuz çeşitleri	Phytophthora spp. izolatları												Ortalama	P. 0.05	
	Phytophthora sp.				İnok. 20 gün sonra P 0.05	P. capsici									
	İnok. sonra gün					İnok. sonra gün				İnok. sonra gün					
	51					50				52					
	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20			
Washington	60.2	97.5	100.6	108.8	a	58.6	95.5	128.2	145.7	63.4	117.7	154.6	178.9	162.3	a
Black Sweet	57.8	74.1	77.6	80.0	a	62.8	95.6	142.5	163.8	70.6	123.8	181.8	227.4	195.6	a
Sugar Baby	60.3	92.3	115.6	120.7	a	62.0	109.2	144.0	163.9	70.9	130.8	177.9	215.5	189.7	a
Pembe	64.9	98.3	99.1	105.7	a	62.1	101.4	146.9	151.9	71.4	135.8	195.0	246.1	199.0	a
Ortalama	60.8	90.5	98.2	103.8		61.4	100.4	140.4	156.3	69.1	127.0	177.3	216.4	186.6	
P 0.05						a				b					

ÇİZELGE 7. Hıyar kaynaklı Phytophthora capsici Leon. izolatlarının Dere ve Çengelköy hıyar çeşitlerinin gövdelerinde oluşturduğu lezyon uzunluğu (mm).

Hıyar çeşitleri	P. capsici izolatları												Ortalama	P 0.05
	62				60				61					
	İnok. sonra gün				İnok. sonra gün				İnok. sonra gün				İnok. 20 gün sonra	
	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20		
Dere	37.7	40.2	42.6	45.3	38.4	38.7	40.3	40.9	35.0	36.9	37.7	38.9	41.7	a
Çengelköy	37.3	39.8	41.0	42.4	42.0	47.2	46.4	46.4	35.6	37.0	34.3	38.5	42.4	a
Ortalama	37.5	40.0	41.8	43.8	40.2	42.9	43.3	43.6	35.3	36.9	36.0	38.2	42.0	
P 0.05	a				a				a					

Tüm ölçümleri sırasında 52 nolu izolat karpuz çeşitlerin gövdeleri üzerinde ortalama olarak sırasıyla 69.1, 127.0, 177.3 ve 216.4 mm; 51 nolu izolatlara ise aynı sıraya göre 60.8, 90.5, 98.2 ve 103.8 mm uzunluğunda lezyon oluşumuna neden olmuştur. İnokulasyondan 20 gün sonra 50-52 nolu izolatlara karpuz çeşitlerinin gövdeleri üzerinde 80.0 - 246.1 mm arasında değişen uzunluklarda lezyon oluşturmuştur.

Hıyar

Hıyar kaynaklı 60, 61 ve 62 nolu 3 *P. capsici* izolatı ile Dere ve Çengelköy hıyar çeşitleri kullanılarak yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde anlaşılacağı gibi, her 3 izolatın hıyar çeşitlerini hastalandırmasına karşın, inokulasyondan 5 gün sonra lezyon ilerlemesi çok yavaş olmuştur. Tüm ölçümlerde hıyar gövdeleri üzerinde ortalama olarak sırasıyla 37.6, 39.9, 40.4 ve 42.0 mm uzunluğunda lezyonlar saptanmıştır. Son ölçümlerde *P. capsici* izolatları, Dere ve Çengelköy hıyar gövdelerinde 38.5 - 46.4 mm arasında değişen uzunluklarda lezyonlar oluşturmuştur.

Yapılan istatistiksel analizlerde *Phytophthora* izolatlarına karşı, duyarlılık yönünden domates, karpuz ve hıyar çeşitleri farksız; biber ve patlıcan çeşitleri ise farklı reaksiyon göstermişlerdir. Bu özellik yönünden biber çeşitleri 3, patlıcan çeşitleri ise 2 grup oluşturmuşlardır. Aynı analizlerde hıyar kaynaklı *P. capsici* izolatları hariç, diğer konukçulara ait izolatlara virulens bakımından farklı bulunmuşlardır. Domates, biber, patlıcan ve karpuz izolatları sırasıyla 2, 8, 2 ve 2 grup oluşturmuştur (Çizelge 2-6).

TARTIŞMA VE KANI

Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi, Türkiye'de de son yıllarda başta biber olmak üzere, diğer sebzelerde de bazı *Phytophthora* türleri önemli zararlara neden olmaktadır.

Bu çalışmada domates, biber, patlıcan, karpuz ve hıyar kaynaklı 29 *P. capsici*, 2 *P. nicotianae* var. *parasitica* ve 1 *Phytophthora*

sp. izolatu, gövde inokulasyonlarında, kendi konukçu çeşitlerini başarılı bir şekilde hastalandırmıştır.

Biber ve patlıcan çeşitleri izolatlara karşı farklı reaksiyon gösterdikleri halde, domates, karpuz ve hıyar çeşitlerinin davranışları farksız bulunmuştur. Yapılan istatistiksel analizlerde ilk iki konukçuya ait çeşitler duyarlılık yönünden sırasıyla 3 ve 2 grup oluşturmuşlardır. Roma VF, Yağlık, Topan 374 çeşitleri en az; VF 134-1-2, Maraş ve Pala çeşitleri ise en çok hasta olan çeşit olarak belirlenmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar alınmıştır. Nitekim Satour ve Butler (1967), *P. capsici* ve *P. parasitica*'ya karşı denenen 13 domates; İren et al. (1979) ise Ülkemiz'de yetiştirilen Cormbell 1235, ES 58 (2889) F, H 2274, Marglobe, Red Top, Roma LF (F), VFN 8 ve Wisconsin 55 domates çeşitlerinin *P. parasitica*'ya karşı çok duyarlı olduğunu kaydetmişlerdir. Biber çeşitleri ile yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar alınmıştır. Ershad ve Hille (1975), kültürü yapılan 22 biber, İren ve Maden (1976), Yurdumuz'da yetiştirilen 6 biber varyetesinin *P. capsici*'ye karşı duyarlı, Abak ve Pitrat (1980), ise bu etmene karşı denenen biber çeşitlerinin duyarlı fakat çeşit reaksiyonlarının farklı olduğunu bildirmişlerdir. Yıldız ve Erkan (1982), aralarında 11B-14, Charleston, Maraş ve Yağlık biber çeşitlerinin de bulunduğu, 84 biber çeşidi ile yaptıkları bir çalışmada; *C. chacoense* türüne ait bitkiler dışında, hastalık dereceleri farklı olmak üzere bütün çeşitlerin *P. capsici*'ye karşı duyarlı olduğunu saptamışlardır.

Yapılan çalışmalarda, bazı domates ve biber çeşitlerinin *Phytophthora* türlerine karşı dayanıklı olduğu belirlenmiştir. Dayanıklılık mekanizması bir veya iki dominant gen tarafından kontrol edilmekte ve bu genlerin kültür varyetelerine kolay bir şekilde aktarılabildiği bildirilmektedir. Nitekim Smith et al. (1967) ve Saini ve Sharma (1978), *P. capsici*'ye karşı dayanıklı biber; Rattan ve Saini (1979) ise *P. parasitica*'ya karşı dayanıklı domates hatlarını elde etmeyi başarmışlardır.

Birçok kaynakta patlıcan, karpuz ve hıyarın *Phytophthora* spp. konukçuları arasında olduğu bildirilmiştir (Chupp and Sherf, 1960; Satour and Butler, 1967). Ancak bu konukçuların çeşit reaksiyonlarına ait detaylı bir bilgiye rastlanmamıştır. Bununla beraber İren

ve Maden (1976), Kemer patlıcan ve Washington karpuz çeşitlerinin *P. capsici*'ye karşı duyarlı, fakat Çengelköy hıyar çeşidinin dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada, hıyar için elde edilen sonuçlar her ne kadar İren ve Maden (1976), bulgularıyla çelişiyor ise de, bu kullanılan inokulasyon yöntemlerin farklılığından kaynaklanabilir. Nitekim yapılan ek bir çalışmada *P. capsici* fungusu, kök inokulasyonlarında Dere ve Çengelköy hıyar çeşitlerini hastalandıramamıştır. Kodama ve Yoshioka (1974)'nın da belirttikleri gibi bu fungus ancak uygun olmayan çevre koşullarında hıyarda hastalık yapabilmektedir. Elde edilen bulgular bu kanıyı doğrular niteliktedir.

Patojenisite çalışmalarında, sırasıyla 1, 26, 40, 52 ve 60 nolu domates, biber, patlıcan, karpuz ve hıyar kaynaklı *P. capsici* izolatları, kendi konukçuları üzerinde en virulent izolat olarak belirlenmiştir. Hıyar kaynaklı *P. capsici* izolatları hariç, domates ve karpuz kaynaklı *Phytophthora* spp.; biber ve patlıcan kaynaklı *P. capsici* izolatları virulens yönünden farklı bulunmuş ve bu özellik yönünden istatistiksel olarak gruplar oluşturmuşlardır. İzolatlar arasındaki bu virulens farklılığı; tür farklılığı, farklı ırkların oluşu ya da izolatların genetik yapılarının farklılığından kaynaklanabilir. Clerjeau (1974), *P. capsici*'nin, *P. nicotianae* var. *parasitica*'ya oranla daha patojen olduğunu bildirmiştir. Polach ve Webster (1972), farklı konukçulara ait 23 *P. capsici* izolatı arasında 14'ünün saptandığını, Ilieva (1980), biber kaynaklı aynı fungusu ait 45 izolatın tümünün A₁ tipi olduğunu, bu izolatların patojenisitelerine göre hafif, orta ve yüksek olmak üzere üç grup oluşturduklarını, Abak ve Pıtrat (1980), ise değişik biber çeşitlerinde denenen *P. capsici* izolatların virulensleri arasında farklılık olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç olarak bu çalışmada kullanılan gövde inokulasyon yönteminin domates ve biberin yanı sıra, patlıcan, karpuz ve hıyarda da başarılı bir şekilde uygulanabileceği anlaşılmıştır. Bununla beraber biber ve patlıcan çeşitlerinin *Phytophthora* izolatlarına karşı duyarlılıklarının; hıyar izolatları hariç, diğer 4 konukçuya ait izolatların virulenslerinin farklı olduğu ortaya konulmuştur.

S U M M A R Y

STUDIES ON THE REACTION OF THE COMMON VEGETABLE
VARIETIES TO SOME *PHYTOPTHORA* spp. ISOLATES

In the present study 10 tomato (Roma VF, SC 2121, ES 58 (2889) F, Süper Marmande, Cal-j, VF 134-1-2, WC 156, Süper 1 (VFN 8), Süper 14 (Campbell 1235), Petomech), 4 pepper (11B-14, Carliston 52, Maraş, Yağlık), 4 eggplant (Balıkesir Kemer, Halkapınar 46, Topan 374, Pala), 4 watermelon (Sugar Baby, Black Sweet, Washington, Pembe), 2 cucumber (Dere, Çengelköy) varieties and 32 isolates from *Phytophthora* spp. (29 *P. capsici* Leon, 2 *P. nicotianae* B. de Haan var. *parasitica* (Dast.) Waterh, 1 *Phytophthora* sp.) which were isolated from various varieties of vegetables in question were used. All isolates were inoculated on their own original host varieties by cross-cutting the plant stems at the levels of 6 th. and 7 th. leaves. Later, the reaction of these varieties and the virulence of the isolates under test were determined.

These all isolates were found to be high virulent on their own host varieties in measurements performed 20 days (10 days for pepper) after inoculation. The tested vegetables varieties, except tomato, watermelon and cucumber, responded different reactions to these pathogenes and isolates also showed differences in virulences with exception of *P. capsici* isolated from cucumber. The isolate *P. capsici* was more virulent than *P. nicotianae* var. *parasitica*. Both of these species were isolated from tomato.

L İ T E R A T Ü R

- ABAK, K. ve M. PITRAT, 1980. Biberlerde kökboğazı yanıklığı (**Phytophthora capsici** Leon.) hastalığına dayanıklılık üzerinde bir araştırma. A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı., 933-947.
- ANONYMOUS, 1982. Tarımsal yapı ve üretim 1980. Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara. 231.
- ALEKSIC, D., Z. ALEKSIC et D. SUTIC, 1969. La pourriture de collet de la tomate provoquée par **Phytophthora** sp., Annales de Phytopathologie Vol. 1, Numéro hors serie, 161-169.
- CHUPP, C. and A. F. SHERF, 1960. Vegetable diseases and their control. The Ronald Press Company, New York, 669.
- CLERJEAU, M., 1973. A new collar rot of melon caused by **P. nicotianae** Br. de H. var. **parasitica** (Dast.) Waterh. and **P. capsici** Leon. Comptes Rendus des Seances de l'Académie d'Agriculture de France, 53: 54-58. (Rev. Pl. Path., 53: 1609).
- ÇINAR, A., 1977. Kahramanmaraş yöresindeki kırmızı biberlerde görülen kurumalar ve nedenleri. I. Türkiye Fitopatoloji Kongresi 20-24 Ekim 1975, Bornova/İZMİR. Fitopatoloji Derneği Yayınları No : 2.
- ERSHARD, D. and M. HILLE, 1975. Study of pepper root rot in Iran. Iranian Journal of Plant Pathology, (1/2) 21-29; 11-12. (Rev. Pl. Path., 56 : 505)
- İREN, S. ve S. MADEN, 1976. Bazı patlıcangil ve kabakgıl türlerinin biberlerde yanıklık hastalık etmeni **Phytophthora capsici** Leon. enfeksiyonlarına karşı serada reaksiyonlarının tespiti. A. Ü. Zir. Fak. Yıll., 26 : 323-330.
- , ————— ve S. KOCABIYIK, 1979. Domateslerde **Phytophthora parasitica** Dast.'nın saptanması, **P. capsici** Leon ile karşılaştırmalı kültürel ve morfolojik özellikleri, domates ve biberdeki patojenisiteleri üzerinde araştırmalar. A. Ü. Zir. Fak. Yıll., 29 : 131-141.
- İLIEVA, E., 1980. Cultural, morphological and physiological characteristics of **Phytophthora capsici** Leon. in sweet pepper. Horticultural and Viticultural Science, XVII (1) : 61-68.
- KARAHAN, O. ve S. MADEN, 1974. Orta Anadolu Bölgesi'nde biberlerde kökboğazı yanıklığı (**Phytophthora capsici** Leon.) hastalığının tanımlanması ve zararı. Bitki Koruma Bülteni, 14 : 147-150.

- KODAMA, T. and A. YOSHIOKA, 1974. Phytophthora rot of cucumber and its control in Nara Prefecture. Proceeding the Kansai Plant Protection Society, **16** : 1-6
- MADEN, S. and O. KARAHAN, 1980. A new root and foot-rot disease of melons (*Phytophthora drechsleri* Tucker) in central Anatolia and its pathogenicity on common melon cultivars in this region. J. Turkish Phytopath., **9** : 49-55.
- POLACH, F. J. and R. K. WEBSTER, 1972. Identification of strains and inheritance of pathogenicity in *Phytophthora capsici*. Phytopath., **62** : 20-26.
- POCHARD, E., M. CLERJEAU et M. PITRAT, 1976. La resistance du piment, *Capsicum annum* L. a *Phytophthora capsici*. Ann. Amélior Plantes, **26** : 35-50.
- SAINI, S. S. and P. P. SHARMA, 1978. Inheritance of resistance to fruit rot (*Phytophthora capsici* Leon.) and induction of resistance in bell pepper (*Capsicum annum* L.). Euphytica, **27** : 721-723.
- RATTAN, R. S. and S. S. SAINI, 1979. Inheritance of resistance to fruit rot (*Phytophthora parasitica* Dast.) in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Euphytica, **28** : 315-317.
- SATOUR, M. M. and E. E. BUTLER, 1967. A root and crown rot of tomato caused by *Phytophthora capsici* and *P. parasitica*. Phytopath., **57** : 510-515.
- SMITH, P. G., K. A. KIMBLE, R. G. GROGAN and A. H. MILLETT, 1967. Inheritance of resistance in peppers to *Phytophthora capsici* root rot. Phytopath., **57** : 277-279.
- ULUKUŞ, İ. ve A. SAĞIR, 1982. Elazığ ve Diyarbakır illerinde biber kurumaları ve hastalığın fungal etmenleri üzerinde ön çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, **22** : 13-20.
- YILDIZ, M. and N. DELEN, 1980. Studies on the wilt problem of pepper in Turkey. Prog. 5 th Con. Un. Phytopath. Mediterr., Patras, Greece 1980, 172-173.
- ve S. ERKAN, 1982. Biber çeşitlerinin önemli hastalık etmenleri (*Phytophthora capsici*, *Verticillium dahliae*, Tütün Mozaik Virusu «TMV»)’ne karşı reaksiyonları üzerinde araştırmalar. III. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri 12-15 Ekim 1982, Adana.