ANADOLU, J. of AARI
17 (1) 2007, 16 - 42
MARA

TÜRKİYE'DE PAMUKTAKİ Verticillium dahliae Kleb. İZOLATLARI İÇERİSİNDEKİ PATOTİP GRUPLARI

Mehmet Erhan GÖRE
Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü İzmir/TURKEY

Hale ESEN
Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Adana/TURKEY

Aysel BARS
Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Diyarbakır/TURKEY

Doğan GÖZCÜ
Tarımsal Araştırma Enstitüsü Kahramanmaraş/TURKEY

Nedim ALTIN
Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü İzmir/TURKEY

Oktay ERDOĞAN
Pamuk Araştırma Enstitüsü Aydın/TURKEY

ÖZ: *Türkiye'de **Verticillium dahliae**'da patotip çeşitliliğinin konu alındığı çalışmada, 2004 yılında 17 ilde pamuktan elde edilen 302 izolattan oluşan bir koleksiyon incelenmiştir. İki patotip bulunmuş ve bunlar uluslararası referans strainlerle döken ve dökmeyen olarak tanılanmıştır. Döken izolatların %93'ü Türkiye'nin Ege bölgesinden, dökmeyen izolatların %77'si ise Çukurova ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinden elde edilmiştir. Patotiplerin virulensliklerindeki farklılıklar patojenisite testleriyle ortaya konmuştur. Dökmeyen patotipe ait izolatların büyük bölümü pamukta daha önce dökmeyen patotip için belirtilen belirtilerle benzer olan ve zayıfla orta arasında değişen belirtilere neden olmuştur. Bunun aksine döken izolatların tümü yapraklarda şiddetli belirtilere, gelişmenin engellenmesine ve genellikle ölümlere yol açmıştır. Bu çalışmanın sonuçları ayrıca her iki patotipe ait Ege bölgesi izolatlarının diğer bölge izolatlarına göre daha virulent olduğunu ortaya koymuştur. Bu niteliği ile çalışma Türkiye'de aynı patotip grubu içerisinde virulenslikte bölgesel farklılıkların bulunduğunu ortaya koyan ilk kayıt olma özelliği taşımaktadır.*

*Anahtar Sözcükler: Pamuk, **Verticillium dahliae** Kleb., patotipler.*

PATHOTYPE GROUPS WITHIN Verticillium dahliae Kleb. ISOLATES FROM COTTON IN TURKEY

ABSTRACT: *In a study of pathotype diversity in **Verticillium dahliae** in Turkey, a collection of 302 isolates recovered from cotton at 17 provinces in 2004, was examined. Two pathotypes were found and identified as defoliating and non-defoliating by using international reference strains. Of the defoliating isolates, 93% were recovered from the Aegean region of Turkey and 77% of the non-defoliating isolates were recovered from the Çukurova ve Southeast Anatolia regions of Turkey. Differences in virulence of the pathotypes were determined with pathogenicity tests. Most of the isolates in non-defoliating pathotype induced weak to moderate symptoms on cotton and were similar to the previously described cotton non-*

defoliating pathotype. In contrast, all cotton isolates in defoliating caused severe foliar symptoms, stunting ve often death. Results in this study furthermore showed that isolates of Aegean region belong to both pathotypes were more virulent than the other region isolates. This is the first report of regional variation in virulence among the same pathotype group isolates in Turkey.

Keywords: *Cotton,* ***Verticillium dahliae*** *Kleb., pathotypes.*

GİRİŞ

İnsanoğlunun bundan 5000 yıl önce ilk kültüre aldığı bitkiler arasında bulunan pamuk, ekonomik ve sosyal açıdan önemli bir bitkidir. Tekstilden barut ve film malzemesi yapımına kadar yaklaşık 50 kadar sanayi kolunun hammaddesini oluşturan bitki, ülkemizin en önemli tarımsal ürünlerinden birisidir (Gencer ve ark., 1998). Pamuğun 20 kadar önemli hastalığı bulunmaktadır. Ancak bunlardan tüm dünyada en yıkıcı ve tahripkar olarak bilineni *Verticillium dahliae* Kleb.'den kaynaklanan Verticillium solgunluğudur. Dünya genelinde oldukça önemli tarımsal ürünleri kapsayan konukçu dizisiyle sayısız bitki türünde vasküler solgunluğa neden olabilen etmen toprak kaynaklı bir patojendir (Pegg, 1984). Vejetasyonun her aşamasında bir sorun olabilen patojen, erken dönemde fide kök çürüklüğü, vejetasyonun ilerleyen dönemlerinde ise vasküler solgunluk etmeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde gidilen hemen her tarlada kolaylıkla görülebilen bu hastalıktan kaynaklanan kayıplar giderek artmaktadır (Göre, 2007). Dünyada dayanıklı çeşit kullanımıyla kontrol edilmeye çalışılan hastalığın savaşım stratejileri içerisinde kimyasal savaşımın yer almaması dayanıklı çeşit geliştirme çalışmalarını daha da önemli kılmaktadır. Ancak dayanıklı çeşitlerin piyasaya çıktıktan sonra dayanıklılıklarını çok hızlı bir şekilde kaybetmeleri (Onan ve Karcılıoğlu, 1998), dayanıklı çeşit geliştirme çalışmalarını sürekli hale getirdiği gibi hastalığın kontrolünde yeni yöntem ve yaklaşımların geliştirilmesini de gerekli kılmaktadır. İşte bu bağlamda patojenin doğrudan kendisiyle ilgili mevcut bilgi birikiminin artırılması zorunlu görülmektedir. Yapılan literatür taramalarında ülkemizde pamuk bitkisinde bu etmenin kontrolüne dönük fitopatolojik alvea oldukça yoğun bir araştırma faaliyetinin sürdürüldüğü görülmüştür. Bunlardan, etmenin kesin tanısı ve yayılış alanı (Karaca ve ark., 1971; Esentepe, 1979), konukçuları (Kocatürk ve Karcılıoğlu, 1979), hastalık ile nematod ilişkileri, en uygun inokulasyon yöntemleri (Saydam ve ark., 1973), pamuk çeşitlerinin solgunluk hastalığına duyarlılıkları (Karcılıoğlu ve ark., 1992; Kurt ve Biçici, 1998; Mert ve ark., 2001; Göre ve ark., 2004), etmenin tohumla taşınma durumu (Karaca ve ark., 1973), pamuk tarımında kullanılan bazı herbisitlerin hastalığa (Sezgin ve ark., 1982b) ve bazı pamuk çeşitlerine etkisi, hastalık şiddeti ile ürün eksilişi arasındaki ilişki (Esentepe ve ark., 1982; Biçici ve Kurt, 1998), sıcaklığın hastalık gelişimi ve çeşitlerin dayanıklılığı üzerine etkileri (Esentepe, 1979), hastalığın verim ve kalite üzerine etkileri (Sağır ve ark., 1995),

hastalıklı pamuk artıklarının hastalığın ertesi yıla geçişi üzerindeki etkileri, ekim nöbetinin etkisi (Sezgin ve ark., 1982a), gübrelemenin hastalık etmeni üzerindeki etkisi (Kaymak ve ark., 1976; Sezgin ve ark., 1985) gibi konularda yürütülenleri hastalığın kontrolüne dönük savaşım stratejilerinin oluşturulmasına kuşkusuz katkı sağlamıştır. Ancak yapılan bu araştırmaların hiç birinde etmenin doğrudan kendisi ve diğer bireyleri arasındaki farklılığı ortaya koymaya dönük hedefler yer almamıştır. Buna da etmenin çok geniş bir konukçu dizisine sahip olması ve konukçularına, birkaç tür dışında, özelleşme göstermemesi sebep olarak gösterilebilir. Benzer durumu yurt dışında yürütülen çalışmalarda da görmekteyiz. Nitekim, 1970'li yıllara kadar etmenin genetik açıdan farklı strainlerinin olabileceği düşünülmemiştir. Ancak 1970'li yıllara gelindiğinde etmenin pamukta farklı belirti sergileyen strainlerinin bulunduğu fark edilmiş ve bunların yaprak döken ve dökmeyen patotipler şeklinde ayrımına gidilmiştir (Schnathorst ve Mathre, 1966a; Barrow, 1970; Schnathorst ve Sibbett, 1971; Schnathorst ve Evans, 1971; Schnathorst ve ark., 1975; Friebertshauser ve DeVay, 1982). Yapılan bu çalışmalar etmenin genetik çeşitliliğine dair ilk araştırmalar olması açısından önemlidir. Nitekim sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda yaprak döken patotip strainlerinin VCG1 (Vejetatif uyum grubu 1) olduğu saptanmıştır (Joaquim ve Rowe 1990; Strausbaugh ve ark., 1992; Korolev ve Katan, 1997; Bao ve ark., 1998; Zhengjun ve ark., 1998; Elena, 1999, Korolev ve ark., 2000a). Ülkemizde ise solgunluk etmenin patotiplerinin belirlenmesine dönük ilk çalışmalar 1998 yılında Ege (Onan ve Karcılıoğlu, 1998) ve Çukurova (Biçici ve Kurt, 1998) bölgesinde gerçekleştirilen çalışmalarla başlamıştır. Bu çalışmalardan Çukurova bölgesinde yürütüleninde yaprak döken ve dökmeyen patotip, Ege bölgesinde ise sadece yaprak dökmeyen patotipin varlığı saptanmıştır. Tüm pamuk ekiliş alanlarını kapsayacak şekilde yürüttüğümüz bu projenin en önemli amacı, geçen 10 yıl sonrasında mevcut patotip durumunun belirlenmesi ve sonraki fitopatolojik ve agronomik çalışmalarda kullanılacak stveart referans patotip izolatlarının seçilmesidir. Çalışma kapsamında ele alınan diğer konular; patotiplerin virulenslikleri, bunların ülkemiz pamuk ekiliş alanlarındaki dağılımları ve bölgesel farklılıklarıdır.

MATERYAL VE METOT

Survey çalışmaları

Kozaların %50'sinin açıldığı dönemde yapılan survey çalışmaları, Ege bölgesinin Aydın, Balıkesir, Denizli, İzmir, Manisa ve Muğla illeri; Doğu Akdeniz bölgesinin İçel, Adana, Osmaniye, Hatay, Kahramanmaraş ve Gaziantep illeri; Güneydoğu Anadolu bölgesinin Şanlıurfa, Diyarbakır, Mardin, Şırnak ve Batman illeri pamuk ekim alanlarını kapsayacak şekilde yürütülmüştür. Örnekleme alanına giren illerde, zaman ve iş gücü göz önüne alınarak toplam 328 örnek alınmıştır.

Örneklerin illere dağıtımı, illerin pamuk üretim alanlarının ilgili bölgenin toplam pamuk ekim alanı içindeki yerine göre belirlenmiştir (Bora ve Karaca 1970). İllerden alınacak örnek sayısının ilçelere dağılımında ilçelerin il genel ekiliş alanına katılım payları dikkate alınmıştır (Çizelge 1). İlçelerdeki köylerin seçiminde ise köy ekiliş alanının büyüklüğü, köylerin ilçeye göre farklı yönlerde olması göz önünde bulundurulmuştur. Örnekler etmenin farklı patotiplerini yakalayabilmek için belirti görünümünde farklılıklar sergileyen bitkilerin gövdelerinden alınmıştır. Alınan her hastalıklı örnek ayrı ayrı kese kağıdına konup, üzerlerine örnek sıra numarası, alındığı il, ilçe, köy, pamuk çeşidi, tarih gibi bilgiler kaydedilmiştir. İzolasyon çalışmaları 24 saat içerisinde tamamlanmıştır.

Çizelge 1. Pamuk ekiliş alanları ve 2004 yılı surveyinde örnekleme yapılan tarlalar*.
Table 1. Cotton cultivation areas ve the sampling fields during surveys in 2004*.

İller Provinces	Ekim alanı (ha) Cultivation area (ha)	Genel ekiliş alanındaki payı (%) Rate in total area (%)	Örnekleme yapılan tarla sayısı Number of the sampling fields
Ege Bölgesi (Aegean Region)			
Aydın	93,052	35,90	36
Balıkesir	7,653	2,96	3
Denizli	19,420	7,49	7
İzmir	67,280	25,96	27
Manisa	49,285	19,01	19
Muğla	22,451	8,68	9
Toplam	259,141	100,00	101
Doğu Akdeniz Bölgesi (Eastern Mediterrenean Region)			
Adana	55,012	29,09	30
Gaziantep	16,914	8,94	8
Hatay	63,947	33,81	32
İçel	10,000	5,28	6
Kahramanmaraş	18,829	9,95	10
Osmaniye	24,390	12,89	14
Toplam	189,092	100,00	100
Güneydoğu Anadolu Bölgesi (Southeast Anatolia Region)			
Batman	8,500	2,67	4
Diyarbakır	72,605	22,78	30
Mardin	35,700	11,19	15
Şanlıurfa	180,000	56,46	70
Şırnak	22,000	6,9	8
Toplam	318,805	100,00	127

* Tarım ve Köyişleri Bakanlığının yıllık raporları, 2004 (Annual Reports of Ministry of Agriculture ve Rural Affairs, 2004).

İzolasyon çalışmaları

Örnekleme yapılan tarlalardan alınan ve laboratuvara getirilen hasta bitkilerin gövdelerinden boyuna kesitlerden alınan doku parçaları %0.5'lik NaOCl içerisinde yüzeysel sterilizasyon için 2 dakika tutulmuş ve sonrasında hastalıklı dokuların ethanol streptomycin agar ortamına ekimi yapılmıştır. Burada gelişen koloniler daha sonra PDA ortamına aktarılarak saflaştırılmıştır (Nadakavukaren ve Horner, 1959).

Patotip belirleme çalışmaları

***In-vitro* testler**

- Mikrosklerot şekli: Her izolatın PDA'daki 2 haftalık kültüründen alınan 5 mm çapındaki agar diskleri su agar ortamına 5 tekerrürlü olarak ekilmiş ve bunlar 2 hafta süreyle 24^{o}C'de inkube edilmiştir. Etmenin bu ortamdaki gelişiminin ardından mikroskoptaki sklerot yapıları incelenerek Çizelge 2'ye göre değerlendirilmiştir (Schnathorst ve ark., 1975; Onan ve Karcılıoğlu, 1998).

- Gelişme sıcaklığı tercihi: İzolatların 24 ve 27^{o}C'deki sıcaklık tercihlerinin belirlenmeye çalışıldığı denemede, izolatların 2 haftalık kültürlerinden 5 mm çapında diskler alınmış ve bunlar her sıcaklık için ayrı ayrı 5 tekerrürlü olacak şekilde PDA ortamına ekilmiştir. İki hafta süreyle inkubasyona bırakılan petrilerde haftalık ölçümlerle sonuca gidilmiştir (Çizelge 2), (Schnathorst ve ark., 1975; Onan ve Karcılıoğlu, 1998).

***In-vivo* testler**

- Test bitkilerinde reaksiyon: *V. dahliae* izolatlarının patotiplerine ayrımında Deltapine 15-21 (hastalık etmenine oldukça duyarlı) ve Acala SJ-1 (hastalığa orta düzeyde duyarlı) pamuk çeşitleri test bitkisi olarak kullanılmıştır (Çizelge 2), (Schnathorst ve ark., 1975; Onan ve Karcılıoğlu, 1998). Pamuk çeşitleri 25±1^{o}C sıcaklık, %55-60 orantılı nem ve 16 saat aydınlık peryodun sağlandığı iklim odası koşullarında yetiştirilmiştir. Denemede formalinle dezenfekte edilmiş toprak 15 cm çapındaki saksılara doldurulmuş ve bu saksıların 3 noktasına tohumların ekimi yapılmıştır. Bunlar daha sonra seyreltilerek her saksıda iki tane bulunacak şekilde bırakılmıştır. Denemede 2 haftalık *V. dahliae* kültürlerinin tween steril su yardımıyla hazırlanan konidiospor süspansiyonlarından yararlanılmıştır. Bu süspansiyon steril 4 katlı tülbentten geçirilmiş ve konsantrasyonu 3-5.10^{6} spor/ml'ye ayarlanmıştır. Bu süspansiyondan 6 µl'lik kısım ise bitkinin birinci nodyumuna, pamuk 4-6 yapraklı dönemdeyken enjekte edilmiş ve deneme iki ay süreyle izlemeye alınmıştır (Bugbee

ve Presley 1967, Schnathorst ve Evans 1971). Test bitkilerindeki reaksiyonların netleşmesi sonrasında Çizelge 2'ye göre değerlendirme yapılmıştır.

- Patojenisite testleri: İzolatların virulensliklerine dönük veriler "Test bitkilerinde reaksiyon" başlığı altında belirtilen yöntemle inokulasyondan sonraki 12. günde oluşan hastalık şiddeti değerlerinin 0-3 ıskalasıyla (0-yaprakta hastalık belirtisi yok, 1-yaprağın tek tarafında belirti var, 2-yaprağın her iki tarafında belirti var, 3-yaprak ölmeye yüz tutmuş) ölçülmesi sonrasında elde edilmiştir (Schnathorst ve Evans 1971; Hanson, 2000).

Çizelge 2. *V. dahliae* patotiplerini ayırt edici özellikler.
Table 2. Differential peculiarities of pathotypes of *V. dahliae.*

Hastalığa reaksiyon Disease response		Su agarda mikrosklerot şekli Shape of microsclerotia in water agar		Sıcaklık tercihine göre ayrımı Designation according to temperature preference	Patotipin tanımı Pathotype designation
Deltapine 15-21	Acala SJ-1	Uzunumsu Elongated	Yuvarlak Round		
Bitkide ölüm yaprak dökümü Lethal, defoliation	Bitkide ölüm yaprak dökümü Lethal, defoliation	+	-	27	Döken Defoliating
Bitkide ölüm yaprak dökümü yok Lethal, no defoliation	Orta şiddette Mild	-	+	24	Dökmeyen Non-defoliating

- Farklı inokulum potansiyellerinde döken patotipte hastalık gelişimi: Bu deneme yaprak döken patotipin en virulent 5 izolatının, 4.10^3, 10^4, 10^5 ve 10^6 spor/ml yoğunluğundaki inokulum potansiyellerinde oluşturduğu hastalık belirtilerini, bunların gelişimi ve karakteristik belirti tablosundan olası uzaklaşmalarını saptamak amacıyla kurulmuştur. Deneme "Test bitkilerinde reaksiyon" başlığı altında belirtilen yöntemle gerçekleştirilmiş ve inokulasyondan sonraki 12. günde 0-3 ıskalasıyla değerlendirilmiştir (Hanson, 2000).

BULGULAR

Bu araştırma, ulaşılabilen kaynaklar göz önüne alındığında, ülkemizde pamuktaki bir hastalık etmeni üzerinde yapılan en kapsamlı çalışma olma niteliğindedir. Pamuğun ülkemizdeki 765.000 hektar'lık ekiliş alanını kapsayacak şekilde, 17 ilde sürdürülen sörvey çalışmaları sonrasında 328 örnekten 302 izolat elde edilmiş ve çalışmalar bu izolat grubu üzerinde yürütülmüştür.

Ülkemiz pamuk ekiliş alanlarındaki *V. dahliae* patotipleri

Etmenin döken patotipi Ege bölgesinde yaygın olarak saptanmış ve bu bölgeden elde edilen izolat grubunun % 29'unu oluşturmuştur (Çizelge 3). Güneydoğu Anadolu bölgesinde bu patotipe ait izolatlar sadece Mardin ve Diyarbakır illerinde birer alvea saptanmış, ilk rapor edildiği Çukurova bölgesinde ise etmenin bu patotipine rastlanılmamıştır. Araştırmada daha yaygın olarak saptanan dökmeyen patotipe ait izolatların ilgili bölge izolatları içerisindeki oranları ise Ege, Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde sırasıyla % 32, % 39 ve % 61 olacak şekilde değişmiştir. Bunun yanında çalışmada her iki patotip kriterine uymayan izolatlar da saptanmış ve bunlar "diğerleri" olarak adlandırılmıştır. Bu grup izolatların bölge izolat sayıları içerisindeki payları Ege, Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde sırasıyla % 39, % 61 ve % 37 olarak belirlenmiştir. Bulguları Çizelge 3'te ayrıntılı sunulan, yukarıdaki satırlarda ise özetlenen patotip belirleme çalışmalarına ait verilerin elde edildiği denemelerde saptanan diğer gözlemsel verilere aşağıdaki birkaç paragrafta yer verilmiştir.

Çalışmada döken patotip izolatlarında hastalık test bitkilerinde çok hızlı gelişmiş, genelde inokulasyondan 3-4 gün sonra ilk belirtiler ortaya çıkmıştır. Damar aralarına doğru ilerleyen klorozlar şeklinde ortaya çıkan bu belirtiler, bazen de bitkilerin yapraklarında halsizlik, solgunluk şeklinde kendisini göstermiştir. İnfeksiyonun ilerleyen aşamalarında klorozlar, bir taraftan yaprağın geneline yayılırken bir taraftan da yerlerini yaprak kenarlarından damar aralarına doğru ilerleyen nekrozlara bırakmışlardır. Bitkide gelişen bu hastalık tablosunun herhangi bir aşamasında bitkiler yapraklarını dökmüşlerdir. Daha çok klorozların yaprakların geneline yayıldığı 10. günde olan bu dökülmeler sonucunda, bitkide sadece sapın kaldığı bir belirti tablosu ortaya çıkmıştır. Ancak, bitkilerin bazı izolatlara karşı enfeksiyonun daha ilk aşamalarında herhangi bir belirti göstermeksizin yapraklarını döktüğü de saptanmıştır.

Dökmeyen patotipin belirti tablosu döken patotipin belirti tablosundan birkaç açıdan farklılık göstermiştir. Bunlardan en önemlisi, test bitkilerinde izolat ne kadar virulent olursa olsun genel bir yaprak dökümü gözlenmemiştir. Diğeri, bu grup

izolatların virulenslikleri döken patotipe göre daha düşük saptanmıştır. Yapraklar döken patotip izolatlarından farklı olarak bitkide asılı kalmış, çoğu kez tamamen suyunu kaybedip kendisini aşağıya doğru salıp bitkinin gövdesine sarılmış, bazen de kuruyarak kaşık şeklini almıştır.

Çizelge 3. *V. dahliae* izolatlarının patotipleri ve bunların patojenisiteleri.
Table 3. Pathotypes of *V. dahliae* isolates ve their pathogenicities.

Ege Bölgesi/Aegean Region							
İzolat Isolate	Alındığı yer Location	Ortalama hastalık şiddeti (%) Mean disease severity (%)		Test bitkilerinde reaksiyon Reaction in test plants	Mikrosklerot şekli Shape of microsclerotia	Sıcaklık tercihine göre ayrımı Designation according to temperature preference	Patotip ayrımı Pathotype designation
		Deltapine	Acala				
A/1	Bozdoğan Aydın	901	84	Döken	Döken	Döken	Döken
A/2	Akçay köprüsü Aydın	97	83	Döken	Döken	Döken	Döken
A/3	Nazilli Merkez Aydın	98	98	Döken	Döken	Döken	Döken
A/4	Kuyucak Nazilli Aydın	64	50	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/5	Kuyucak Nazilli Aydın	90	83	Döken	Döken	Döken	Döken
A/6	Horsunlu Nazilli Aydın	50	43	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/7	Horsunlu Nazilli Aydın	67	68	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
A/8	Atça Aydın	84	72	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/9	Yenipazar Aydın	68	56	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
A/10	Yenipazar Aydın	92	81	Döken	Döken	Döken	Döken
A/11	Köşk Aydın	97	94	Döken	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
A/12	Köşk Aydın	88	72	Döken	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
A/13	Merkez Aydın	84	75	Döken	Döken	Döken	Döken
A/14	Merkez Aydın	74	84	Döken	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
A/15	Çine Aydın	87	70	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/16	Çine Aydın	95	89	Dökmeyen	Döken	Döken	Dökmeyen
A/17	Koçarlı Aydın	79	75	Döken	Döken	Döken	Döken
A/18	Koçarlı Aydın	82	88	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/19	Söke Aydın	58	59	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
A/20	Söke Aydın	74	57	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
A/21	Söke Aydın	87	87	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/22	Söke Aydın	75	79	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/23	Söke Aydın	89	75	Döken	Döken	Döken	Döken
A/24	Söke Aydın	76	67	Döken	Döken	Döken	Döken
A/25	Söke Aydın	63	55	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
A/26	Söke Aydın	85	81	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/27	Söke Aydın	78	78	Döken	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
A/28	Söke Aydın	94	86	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
A/29	Söke Aydın	56	53	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/30	Söke Aydın	62	49	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/31	Söke Aydın	93	96	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
A/32	Söke Aydın	74	84	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/33	Söke Aydın	76	83	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
A/34	Söke Aydın	69	68	Döken	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
A/35	Söke Aydın	49	31	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/36	Söke Aydın	93	99	Döken	Döken	Döken	Döken
B/1	Edremit Balıkesir	88	89	Döken	Döken	Döken	Döken
B/2	Gömeç Balıkesir	39	28	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
B/3	Ayvalık Balıkesir	79	67	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D/1	Buldan Denizli	62	62	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri

Çizelge 3. devamı.
Table 3. continued.

Ege Bölgesi/Aegean Region							
İzolat Isolate	Alındığı yer Location	Ortalama hastalık şiddeti (%) Mean disease severity (%)		Test bitkilerinde reaksiyon Reaction in test plants	Mikrosklerot şekli Shape of microsclerotia	Sıcaklık tercihine göre ayrımı Designation according to temperature preference	Patotip ayrımı Pathotype designation
		Deltapine	Acala				
D/2	Tosunlar Denizli	80	62	Döken	Döken	Döken	Döken
D/3	Ahmetli Denizli	68	62	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
D/4	Gölemezli Denizli	97	91	Döken	Döken	Döken	Döken
D/5	Pamukkale Denizli	67	40	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D/6	Aşağısamlı Denizli	75	73	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
D/7	Sarayköy Denizli	58	58	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
I/1	Pancar Torbalı İzmir	63	67	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
I/2	Selçuk İzmir	83	67	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
I/3	Selçuk İzmir	62	67	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
I/4	Belevi İzmir	81	76	Döken	Döken	Döken	Döken
I/5	Gökçen İzmir	55	53	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
I/6	Konaklı İzmir	98	96	Döken	Döken	Döken	Döken
I/7	Karova İzmir	47	60	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
I/8	Seyrekli Ödemiş İzmir	99	91	Döken	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
I/9	Bayındır Pınarlı İzmir	57	48	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
I/10	Hancımençifliği İzmir	94	92	Döken	Döken	Döken	Döken
I/11	Atalanı İzmir	54	50	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
I/12	Çırpı İzmir	93	78	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
I/13	Subaşı İzmir	61	42	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
I/14	Bölcek Kınık İzmir	38	48	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
I/15	Bölcek Kınık İzmir	62	56	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
I/16	Bölcek Kınık İzmir	52	36	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
I/17	Bölcek Kınık İzmir	57	32	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
I/18	Bergama İzmir	44	38	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
I/19	Dikili İzmir	56	31	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
I/20	Dikili İzmir	80	79	Döken	Döken	Döken	Döken
I/21	Dikili İzmir	55	50	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
I/22	Dikili İzmir	96	90	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
I/23	Aliağa İzmir	50	44	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
I/24	Menemen İzmir	60	53	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
I/25	Menemen İzmir	76	84	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
I/26	Menemen İzmir	81	72	Döken	Döken	Döken	Döken
I/27	Menemen İzmir	74	55	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Mn/1	Salihli Manisa	58	59	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
Mn/2	Sart Manisa	54	64	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Mn/3	Salihli Manisa	100	98	Döken	Döken	Döken	Döken
Mn/4	Pazarköy Manisa	100	88	Döken	Döken	Döken	Döken
Mn/5	Hacıveliler Manisa	65	58	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Mn/6	Kılcanlar Manisa	95	88	Döken	Döken	Döken	Döken
Mn/7	Çömlekçi Manisa	99	86	Döken	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
Mn/8	Selendi Manisa	100	92	Döken	Döken	Döken	Döken
Mn/9	Selendi Manisa	86	87	Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
Mn/10	Sazoba Manisa	63	57	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Mn/11	Sazoba Manisa	92	99	Döken	Döken	Döken	Döken
Mn/12	Beyoba Manisa	69	62	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Mn/13	Beyoba Manisa	71	53	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Mn/14	Lütfiye Manisa	96	90	Döken	Döken	Döken	Döken

Çizelge 3. devamı.
Table 3. continued.

İzolat Isolate	Alındığı yer Location	Ortalama hastalık şiddeti (%) Mean disease severity (%)		Test bitkilerinde reaksiyon Reaction in test plants	Mikrosklerot şekli Shape of microsclerotia	Sıcaklık tercihine göre ayrımı Designation according to temperature preference	Patotip ayrımı Pathotype designation
		Deltapine	Acala				
Ege Bölgesi/Aegean Region							
Mn/15	Nuriye Manisa	91	92	Döken	Döken	Döken	Döken
Mn/16	Hacırahmanlı Manisa	100	96	Döken	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
Mn/17	Saruhanlı Manisa	93	83	Döken	Döken	Döken	Döken
Mn/18	Akhisar Manisa	94	93	Döken	Döken	Döken	Döken
Mn/19	Kırkağaç Manisa	56	64	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Mu/1	Uğurlu Kemer Muğla	100	82	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Mu/2	Saklıkent Fethiye Muğla	95	89	Döken	Döken	Döken	Döken
Mu/3	Kemer Fethiye Muğla	95	92	Döken	Döken	Döken	Döken
Mu/4	Dalaman Muğla	97	93	Döken	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
Mu/5	Ortaca Muğla	95	98	Döken	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
Mu/6	Ortaca Muğla	98	97	Döken	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
Mu/7	Milas Muğla	62	59	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Mu/8	Milas Muğla	66	66	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Mu/9	Koruköy Milas Muğla	97	94	Döken	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
Doğu Akdeniz Bölgesi/Eastern Mediterrenean Region							
A/1	Karataş Adana	50	42	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
A/2	Karataş Adana	53	45	Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
A/3	Karataş Adana	47	42	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
A/4	Karataş Adana	51	44	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/5	Karataş Adana	47	41	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
A/6	Ceyhan Adana	46	42	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/7	Ceyhan Adana	32	32	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
A/8	Ceyhan Adana	54	59	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
A/9	Yüzbaşı Adana	49	59	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/10	Hacıhasan Adana	32	43	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/11	Yemişli Adana	40	39	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/12	İmamoğlu Adana	55	48	Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
A/13	İmamoğlu Adana	36	39	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/14	Nohuttepe Adana	50	56	Dökmeyen	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
A/15	Sakarcalık Adana	42	51	Dökmeyen	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
A/16	Yüreğir Adana	47	55	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/17	Yüreğir Adana	56	44	Dökmeyen	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
A/18	Doğankent Adana	44	56	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
A/19	Doğankent Adana	47	44	Dökmeyen	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
A/20	Yakapınarı Adana	40	45	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/21	Hacıali Adana	45	58	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
A/22	Solaklı Adana	46	56	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/23	Solaklı Adana	40	51	Dökmeyen	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
A/24	Karaisalı Adana	45	49	Dökmeyen	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
A/25	Karaisalı Adana	47	55	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/26	Kozan Adana	52	44	Dökmeyen	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
A/27	Tepekören Adana	57	50	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/28	Yüksekören Adana	54	52	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
A/29	İdem Adana	58	46	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/30	Yenice Adana	62	49	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
A/31	Yenice Adana	59	65	Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri

Çizelge 3. devamı.
Table 3. continued.

Doğu Akdeniz Bölgesi/Eastern Mediterrenean Region							
İzolat Isolate	Alındığı yer Location	Ortalama hastalık şiddeti (%) Mean disease severity (%)		Test bitkilerinde reaksiyon Reaction in test plants	Mikrosklerot şekli Shape of microsclerotia	Sıcaklık tercihine göre ayrımı Designation according to temperature preference	Patotip ayrımı Pathotype designation
		Deltapine	Acala				
A/32	Toprakkale Adana	52	64	Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
A/33	Yurmurtalık Adana	54	53	Döken	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
A/34	Yumurtalık Adana	57	46	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
G/1	Araban Gaziantep	79	80	Döken	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
G/2	Araban Gaziantep	58	48	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
G/3	Araban Gaziantep	49	37	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
G/4	Araban Gaziantep	41	43	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
G/5	Yavuzeli Gaziantep	36	39	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
G/6	Yavuzeli Gaziantep	42	100	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
H/3	Kırıkhan Hatay	19	0	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
H/4	Kırıkhan Hatay	54	0	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
H/7	Kırıkhan Hatay	40	57	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
H/11	Kırıkhan Hatay	54	0	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
H/12	Kırıkhan Hatay	45	33	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
H/13	Kırıkhan Hatay	50	39	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
H/14	Kırıkhan Hatay	42	0	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
H/15	Kırıkhan Hatay	42	39	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
H/18	Reyhanlı Hatay	8	42	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
H/23	Reyhanlı Hatay	8	38	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
H/25	Reyhanlı Hatay	8	37	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
H/27	Reyhanlı Hatay	14	36	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
I/1	Ağzıtelik İçel	55	44	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
I/2	Çöplü İçel	58	42	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
I/3	Çiçekli İçel	49	44	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
I/4	Yaramış İçel	45	56	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
I/5	Yaramış İçel	46	54	Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
I/6	Tarsus içel	62	50	Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
K/2	Türkoğlu K.Maraş	0	36	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
K/3	Pazarcık K.Maraş	81	35	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
K/4	Pazarcık K.Maraş	81	42	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
K/5	Pazarcık K.Maraş	75	42	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
K/6	Şerefoğlu K.Maraş	55	93	Döken	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
K/7	KTAE.Tarlası K.Maraş	42	100	Döken	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
O/1	Cevdetiye Osmaniye	39	43	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
O/2	Cevdetiye Osmaniye	43	61	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
O/3	Dervişiye Osmaniye	44	64	Dökmeyen	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
O/4	Dervişiye Osmaniye	45	60	Dökmeyen	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
O/5	Cırrık Osmaniye	46	57	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
O/6	Kırmıtlı Osmaniye	45	66	Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
O/7	Kırmıtlı Osmaniye	38	61	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
O/8	Kadirli Osmaniye	43	62	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
O/9	Kadirli Osmaniye	45	52	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
O/10	Merkez Osmaniye	48	59	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Güneydoğu Anadolu Bölgesi/Southeast Anatolia Region							
B-1	Batman	27	21	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
B-2	Batman	35	29	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
B-3	Batman	38	38	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen

Çizelge 3. devamı.
Table 3. continued.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi/Southeast Anatolia Region							
İzolat Isolate	Alındığı yer Location	Ortalama hastalık şiddeti (%) Mean disease severity (%)		Test bitkilerinde reaksiyon Reaction in test plants	Mikrosklerot şekli Shape of microsclerotia	Sıcaklık tercihine göre ayrımı Designation according to temperature preference	Patotip ayrımı Pathotype designation
		Deltapine	Acala				
B-4	Batman	47	28	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D-1	Merkez Diyarbakır	30	23	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D-2	Merkez Diyarbakır	24	24	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D-3	Merkez Diyarbakır	26	26	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D-4	Merkez Diyarbakır	25	28	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D-5	Bismil Diyarbakır	28	24	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D-6	Bismil Diyarbakır	30	25	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D-7	Bismil Diyarbakır	41	37	Döken	Döken	Döken	Döken
D-8	Bismil Diyarbakır	25	26	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D-9	Bismil Diyarbakır	40	38	Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
D-10-	Bismil Diyarbakır	28	28	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
D-11	Bismil Diyarbakır	29	28	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D-12	Bismil Diyarbakır	32	30	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
D-13	Bismil Diyarbakır	28	27	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
D-14	Bismil Diyarbakır	21	23	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D-15	Bismil Diyarbakır	26	25	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D-16	Silvan Diyarbakır	30	24	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
D-17	Silvan Diyarbakır	24	23	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D-18	Silvan Diyarbakır	32	26	Az Döken	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
D-19	Silvan Diyarbakır	25	23	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D-20	Silvan Diyarbakır	48	54	Az Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
D-21	Silvan Diyarbakır	47	53	Az Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
D-22	Silvan Diyarbakır	38	38	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
D-23	Silvan Diyarbakır	26	21	Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
D-24	Çınar Diyarbakır	29	36	Az Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
D-25	Çınar Diyarbakır	36	34	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D-26	Çınar Diyarbakır	28	26	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D-27	Çınar Diyarbakır	46	47	Az Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
D-28	Çınar Diyarbakır	23	20	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
D-29	Çınar Diyarbakır	25	25	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
D-30	Çınar Diyarbakır	42	28	Az Döken	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
M-1	Kızıltepe Mardin	27	20	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
M-2	Kızıltepe Mardin	67	53	Döken	Döken	Dökmeyen	Diğerleri
M-3	Kızıltepe Mardin	65	47	Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
M-4	Kızıltepe Mardin	58	60	Döken	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
M-5	Kızıltepe Mardin	48	40	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
M-6	Kızıltepe Mardin	32	30	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
M-7	Kızıltepe Mardin	58	46	Az Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
M-8	Kızıltepe Mardin	34	31	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
M-9	Nusaybin Mardin	52	48	Az Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
M-10	Nusaybin Mardin	53	38	Az Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
M-11	Nusaybin Mardin	33	26	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
M-12	Nusaybin Mardin	49	42	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
M-13	Nusaybin Mardin	38	31	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
M-14	Derik Mardin	32	25	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
M-15	Derik Mardin	61	63	Döken	Döken	Döken	Döken
Ş-1	Cizre Şırnak	24	25	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen

Çizelge 3. devamı.
Table 3. continued.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi/Southeast Anatolia Region							
İzolat Isolate	Alındığı yer Location	Ortalama hastalık şiddeti (%) Mean disease severity (%)		Test bitkilerinde reaksiyon Reaction in test plants	Mikrosklerot şekli Shape of microsclerotia	Sıcaklık tercihine göre ayrımı Designation according to temperature preference	Patotip ayrımı Pathotype designation
		Deltapine	Acala				
Ş-2	Cizre Şırnak	25	20	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Ş-3	Cizre Şırnak	38	42	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Ş-4	Cizre Şırnak	28	20	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Ş-5	Cizre Şırnak	22	15	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Ş-6	Cizre Şırnak	31	34	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Ş-7	Cizre Şırnak	16	17	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
Ş-8	Cizre Şırnak	14	14	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
U-1	Merkez Şanlıurfa	29	27	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-2	Merkez Şanlıurfa	18	18	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-3	Merkez Şanlıurfa	25	23	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-4	Merkez Şanlıurfa	23	18	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
U-5	Merkez Şanlıurfa	34	22	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-6	Merkez Şanlıurfa	26	20	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-7	Merkez Şanlıurfa	33	33	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-8	Merkez Şanlıurfa	28	23	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
U-9	Merkez Şanlıurfa	27	23	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-10	Merkez Şanlıurfa	29	25	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-11	Merkez Şanlıurfa	28	13	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-12	Merkez Şanlıurfa	27	18	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-13	Merkez Şanlıurfa	21	22	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-14	Akçakale Şanlıurfa	26	32	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
U-15	Akçakale Şanlıurfa	26	24	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
U-16	Akçakale Şanlıurfa	24	23	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-17	Akçakale Şanlıurfa	19	14	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-18	Akçakale Şanlıurfa	21	18	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-19	Akçakale Şanlıurfa	25	17	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-20	Akçakale Şanlıurfa	27	18	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
U-21	Akçakale Şanlıurfa	26	22	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-22	Akçakale Şanlıurfa	20	17	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
U-23	Akçakale Şanlıurfa	22	18	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-24	Akçakale Şanlıurfa	22	18	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-25	Akçakale Şanlıurfa	25	18	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-26	Akçakale Şanlıurfa	20	35	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-27	Akçakale Şanlıurfa	25	20	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-28	Akçakale Şanlıurfa	27	22	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-29	Akçakale Şanlıurfa	38	43	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-30	Akçakale Şanlıurfa	19	24	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-31	Akçakale Şanlıurfa	25	25	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
U-32	Akçakale Şanlıurfa	21	17	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-33	Akçakale Şanlıurfa	20	14	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
U-34	Harran Şanlıurfa	36	23	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-35	Harran Şanlıurfa	37	32	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
U-36	Harran Şanlıurfa	45	44	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-37	Harran Şanlıurfa	30	23	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
U-38	Harran Şanlıurfa	33	29	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-39	Harran Şanlıurfa	24	29	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri

Çizelge 3. devamı.
Table 3. continued.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi/Southeast Anatolia Region							
İzolat Isolate	Alındığı yer Location	Ortalama hastalık şiddeti (%) Mean disease severity (%)		Test bitkilerinde reaksiyon Reaction in test plants	Mikrosklerot şekli Shape of microsclerotia	Sıcaklık tercihine göre ayrımı Designation according to temperature preference	Patotip ayrımı Pathotype designation
		Deltapine	Acala				
U-40	Harran Şanlıurfa	30	27	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
U-41	Harran Şanlıurfa	33	38	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
U-42	Harran Şanlıurfa	44	25	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-43	Harran Şanlıurfa	27	23	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-44	Viranşehir Şanlıurfa	24	24	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-45	Viranşehir Şanlıurfa	23	24	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-46	Viranşehir Şanlıurfa	24	29	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-47	Viranşehir Şanlıurfa	25	21	Dökmeyen	Döken	Döken	Diğerleri
U-48	Viranşehir Şanlıurfa	25	20	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-49	Viranşehir Şanlıurfa	25	21	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-50	Viranşehir Şanlıurfa	23	21	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
U-51	Viranşehir Şanlıurfa	30	19	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-52	Viranşehir Şanlıurfa	25	23	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
U-53	Viranşehir Şanlıurfa	40	42	Az Döken	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
U-54	Siverek Şanlıurfa	57	50	Az Döken	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
U-55	Siverek Şanlıurfa	46	40	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-56	Siverek Şanlıurfa	43	37	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-57	Siverek Şanlıurfa	29	33	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-58	Siverek Şanlıurfa	40	31	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-59	Siverek Şanlıurfa	60	50	Az Döken	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
U-60	Siverek Şanlıurfa	30	28	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
U-61	Ceylanpınar Şanlıurfa	43	33	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
U-62	Ceylanpınar Şanlıurfa	20	16	Dökmeyen	Dökmeyen	Döken	Diğerleri
U-63	Ceylanpınar Şanlıurfa	22	22	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-64	Ceylanpınar Şanlıurfa	20	17	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-65	Ceylanpınar Şanlıurfa	25	19	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-66	Hilvan Şanlıurfa	22	19	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-67	Hilvan Şanlıurfa	25	20	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-68	Hilvan Şanlıurfa	23	28	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen	Dökmeyen
U-69	Hilvan Şanlıurfa	34	32	Az Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri
U-70	Hilvan Şanlıurfa	35	30	Az Döken	Dökmeyen	Dökmeyen	Diğerleri

Araştırmada patotip ayrımında diğer bir kriter olarak izolatların mikrosklerot yapıları incelenmiştir. Mikroskop altında yapılan çalışmalarda döken patotipin sklerotlarının uzunumsu ve birçok uzunumsu sklerotun birbirine miseliyal yapılarla bağlanması sonucunda ışınsal bir yapı kazveıkları saptanmıştır. Dökmeyen patotipte ise sklerotların döken patotipe göre daha büyük ve çoğu zaman birbirinden bağımsız teksel yapılar şeklinde bir dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Bunun yanında döken patotipe ait izolatların daha çabuk ve daha yüksek miktarda sklerot oluşturdukları bu çalışmalardan elde edilen genel bir kanıdır.

İzolatların 24 ya da 27^{o}C tercihleri patotip ayrımında son belirleyici kriter olarak alınmıştır. İki haftalık koloniyal gelişmeleri yaklaşık 55-80 mm çap kazanan izolatların iki farklı sıcaklıkta ölçülen koloni çapları arasında 2-10 mm'lik bir fark gerçekleşmiştir. Genel olarak bu sıcaklıklardan tercih edileninde koloniyal gelişmenin dış çevresinde 7-12 mm'lik, mikrosklerot oluşumunun daha az orvea gerçekleştiği bir beyazamsı gri renkte halka oluşmuştur. Tercih edilmeyen sıcaklıkta ise koloninin en dış çevresinde bile yoğun mikrosklerot oluşumu dikkat çekici bulunmuştur.

Patojenisite testleri

Yaprak döken patotipin dökmeyene göre oldukça virulent ve yıkıcı bulunduğu araştırmada en yüksek hastalık şiddeti değerleri Muğla izolatlarında saptanmış, bunu Manisa ili takip etmiştir (Çizelge 4). En düşük hastalık şiddeti verileri ise Urfa ili izolatlarında saptanmış, onu Diyarbakır takip etmiştir. Çalışmada Ege bölgesi illerinde izolatların büyük bölümü % 65-100 hastalık şiddeti aralığında yer alırken, bu değer Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri için % 0-64 aralığında gerçekleşmiştir (Çizelge 4). Bu farklılığın nedeni Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgesi izolatlarında hastalığın bitkide çok yavaş gelişmesidir. Döken patotipe ait izolatlar kontrollü iklim odası testlerinde bitkide karakteristik belirtilerini inokulasyondan sonraki 3. günde göstermeye başlamış ve hastalık belirtileri bitkide çok hızlı ilerlemiştir. Genel olarak inokulasyondan 12 gün sonra bu patotipe ait bitkilerin çok büyük bölümünde yaprak kalmamış, bazılarında yeniden yapraklanma çabası görülmüş, bazılarında ise bitki geriye doğru ölmüştür. Diğer taraftan yaprak dökmeyen patotip ve diğerleri olarak adlveırılan grupta yer alan izolatların virulenslikleri bölgeler arasında bariz farklılıklar göstermiştir. Bunlardan Ege bölgesine ait olan izolatlarda ilk belirtiler genel olarak 3-5 gün içerisinde ortaya çıkıp, sonrasında bitkide hızlı bir gelişme sergilerken, bu durum Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgesi izolatlarında 10. güne kadar gecikebilmiştir. Bu bulgu ulaşılabilen kaynaklar göz önüne alındığında bir ilk saptama niteliğindedir. Bu saptama hastalığın tipik belirtilerinin neden Ege bölgesinde Temmuz sonunda, Doğu Akdeniz'de Ağustos sonunda ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde Eylül ayı ortalarında yaygınlık kazandığını açıklamaktadır.

Araştırmanın sonraki bölümünde fitopatolojik veya agronomik alvea yürütülecek çalışmalarda kullanılacak her iki patotipe ait stveart referans izolatın seçimine geçilmiştir. Bu amaçla patotip belirlemeye dönük iklim odası testlerinde virulenslikleriyle ön plana çıkan her iki patotipe ait 24 izolat ve 3 referans izolatla tekrar bir deneme kurulmuştur (Çizelge 5). Deneme sonrasında Mn/8 ve Mu/1 nolu izolatlar sırasıyla döken ve dökmeyen patotipler için stveart referans izolatlar olarak seçilmiştir.

Çizelge 4. Her bir hastalık şiddeti aralığına giren izolat sayısı ve patotip grupları.
Table 4. Number of isolate in each disease severity expression category and pathotype groups.

İl Province	İzolat sayısı Number of isolate	Her bir hastalık şiddeti aralığına giren izolat sayısı Number of isolate in each disease severity expression category					Patotip ayrımı Pathotype designation		
		%0-24	%25-44	%45-64	%65-84	%85-100	Döken Defoliant	Dökmeyen Non-defoliant	Diğerleri Others
Aydın	36		1	7	16	12	10	12	14
Balıkesir	3		1		1	1	1	1	1
Denizli	7			3	3	1	2	1	4
İzmir	27		4	10	8	5	5	8	14
Manisa	19			6	1	12	9	6	4
Muğla	9			1	1	7	2	2	5
Adana	34		8	26				14	20
İçel	6			6				2	4
Osmaniye	10		1	9				6	4
Hatay	12	4	7	1				3	9
K.Maraş	6	1		2	2	1		2	4
Gaziantep	6		3	1	2			2	4
Batman	4	1	3					2	2
Diyarbakır	30	6	21	3			1	15	14
Mardin	15	1	6	8			1	8	6
Şırnak	8	5	3					7	1
Urfa	70	34	34	2				46	24

Çizelge 5. Her iki patotipe ait en virulent patotip izolatlarının seçimi.
Table 5. Selection of the most virulent pathotype isolates belong to both pathotypes.

İzolat Isolate	Çeşit Cultivar	Ortalama hastalık şiddeti (%) Mean disease severity(%)	İzolat Isolate	Çeşit Cultivar	Ortalama hastalık şiddeti (%) Mean disease severity(%)	İzolat Isolate	Çeşit Cultivar	Ortalama hastalık şiddeti (%) Mean disease severity(%)
A/3 Aydın	Deltapine	97	D/4 Denizli	Deltapine	91	Mu/1 Muğla	Deltapine	100
	Acala	92		Acala	93		Acala	91
A/11 Aydın	Deltapine	94	I/8 İzmir	Deltapine	92	Mu/3 Muğla	Deltapine	91
	Acala	87		Acala	88		Acala	93
A/18	Deltapine	90	I/22 İzmir	Deltapine	89	Mu/4 Muğla	Deltapine	94
	Acala	87		Acala	91		Acala	92
A/21 Aydın	Deltapine	93	I/25 İzmir	Deltapine	87	Mu/5 Muğla	Deltapine	94
	Acala	85		Acala	83		Acala	88
A/31 Aydın	Deltapine	94	Mn/3 Manisa	Deltapine	99	Mu/6 Muğla	Deltapine	97
	Acala	88		Acala	88		Acala	87
A/32 Aydın	Deltapine	80	Mn/8 Manisa	Deltapine	98	Mu/9 Muğla	Deltapine	88
	Acala	80		Acala	92		Acala	94
A/5 Adana	Deltapine	62	Mn/11 Manisa	Deltapine	91	Cot 200 İsrail Referans	Deltapine	83
	Acala	49		Acala	92		Acala	82
A/17 Adana	Deltapine	57	Mn/15 Manisa	Deltapine	94	Cot 11 İsrail Referans	Deltapine	2
	Acala	61		Acala	95		Acala	18
A/23 Adana	Deltapine	13	Mn/16 Manisa	Deltapine	97	Cot 274 İsrail Referans	Deltapine	29
	Acala	24		Acala	91		Acala	38

Farklı inokulum potansiyellerinde döken patotipte hastalık gelişimi

Denemeye alınan tüm izolatlar patotipin genel karakteriyle örtüşen belirtiler sergilemiştir. En düşük spor yoğunluğundaki (10^3spor/ml) hastalık belirtileri en yüksek dozdaki hastalık belirtilerini (10^6spor/ml) ortalama 3-4 gün geriden takip etmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Farklı inokulum potansiyellerinde döken patotipe ait *V.dahliae* izolatlarının konidisiyle inokule edilen iki pamuk çeşidinde ortalama hastalık şiddeti ve belirti gelişimindeki farklılıklar.

Table 6. Comparison of symptom development in diseased plants and mean disease severity (%) in two cotton cultivars inoculated with conidia of defoliating isolates of *V.dahliae* at various inoculum potentials.

İzolat İzolat	Çeşit Çeşit	Ortalama hastalık şiddeti (%) Mean disease severity (%)	Belirti gelişmi Symptom development
A/3, **10^6** Aydın	Deltapine	97	Yaprak döken
	Acala	92	Yaprak döken
A/3, **10^5** Aydın	Deltapine	72	Yaprak döken
	Acala	69	Yaprak döken
A/3, **10^4** Aydın	Deltapine	68	Yaprak döken
	Acala	77	Yaprak döken
A/3, **10^3** Aydın	Deltapine	40	Yaprak döken
	Acala	52	Yaprak döken
I/6, **10^6** İzmir	Deltapine	98	Yaprak döken
	Acala	81	Yaprak döken
I/6, **10^5** İzmir	Deltapine	73	Yaprak döken
	Acala	57	Yaprak döken
I/6, **10^4** İzmir	Deltapine	53	Yaprak döken
	Acala	43	Yaprak döken
I/6, **10^3** İzmir	Deltapine	33	Yaprak döken
	Acala	19	Yaprak döken
Mn/3, **10^6** Manisa	Deltapine	99	Yaprak döken
	Acala	88	Yaprak döken
Mn/3, **10^5** Manisa	Deltapine	84	Yaprak döken
	Acala	87	Yaprak döken

Çizelge 6. devamı.
Table 6. continued.

İzolat İzolat	Çeşit Çeşit	Ortalama hastalık şiddeti (%) Mean disease severity(%)	Belirti gelişimi Symptom development
Mn/3, **10^4** Manisa	Deltapine	68	Yaprak döken
	Acala	49	Yaprak döken
Mn/3, **10^3** Manisa	Deltapine	69	Yaprak döken
	Acala	46	Yaprak döken
Mn/8, **10^6** Manisa	Deltapine	98	Yaprak döken
	Acala	92	Yaprak döken
Mn/8, **10^5** Manisa	Deltapine	80	Yaprak döken
	Acala	84	Yaprak döken
Mn/8, **10^4** Manisa	Deltapine	67	Yaprak döken
	Acala	76	Yaprak döken
Mn/8, **10^3** Manisa	Deltapine	50	Yaprak döken
	Acala	42	Yaprak döken
Mu/6, **10^6** Muğla	Deltapine	97	Yaprak döken
	Acala	87	Yaprak döken
Mu/6, **10^5** Muğla	Deltapine	71	Yaprak döken
	Acala	77	Yaprak döken
Mu/6, **10^4** Muğla	Deltapine	66	Yaprak döken
	Acala	81	Yaprak döken
Mu/6, **10^3** Muğla	Deltapine	60	Yaprak döken
	Acala	61	Yaprak döken

TARTIŞMA

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de Verticillium solgunluğu, pamuğun en önemli hastalığıdır (Göre, 2007; Onan ve Karcılıoğlu, 1998). Bundan dolayı bitkinin hastalıklarıyla ilgili yapılan çalışmalardan büyük kısmı bu hastalıkla ilgili savaşım stratejilerinin oluşturulmasına dönük olarak yürütülmüştür (Karaca ve ark., 1971; Saydam ve ark., 1973; Esentepe, 1979; Sezgin ve ark., 1982b; Karcılıoğlu ve ark., 1992; Sağır ve ark., 1995; Kurt ve Biçici, 1998; Mert ve ark., 2001). Bu çalışmalardan tüm dünyada 1970'li yıllara kadar yürütülenlerinde etmenin farklı genetik özellikler taşıyan strainlerinin olabileceği hiç düşünülmemiştir. Bunun ana nedeni, etmenin 160'ın üzerinde kültür bitkisinde hastalık etmeni olması ve konukçularına çok az özelleşme göstermesidir (Joaquim ve Rowe, 1990). Ancak, 1970'li yıllarda etmenin pamukta farklı belirti sergileyen strainlerinin saptanması, bunların farklı genetik yapıda olabileceklerini ve bunların ayrımına dönük çalışmaların yapılmasını başlatmıştır (Schnathorst ve Mathre, 1966a; Barrow, 1970;

Schnathorst ve Evans, 1971; Schnathorst ve Sibbett, 1971; Schnathorst ve ark., 1975; Friebertshauser ve DeVay, 1982). Bu çalışmalar etmenin pamukta yaprak döken ve dökmeyen iki farklı patotipinin bulunduğunu ortaya koymuştur. Benzer çalışmalara ülkemizde 1998 yılında rastlıyoruz. Ege ve Çukurova bölgelerinde birbirinden bağımsız olarak yürütülen iki çalışmada Ege bölgesinde etmenin yaprak dökmeyen patotipinin (Onan ve Karcılıoğlu, 1998), Çukurova bölgesinde ise her iki patotipinin bulunduğu saptanmıştır (Biçici ve Kurt, 1998). Sonuçlarını tartıştığımız çalışmamızın bulguları adı geçen bu iki çalışmadan farklı bulunmuştur. Tüm ülke pamuk ekiliş alanlarını kapsayacak şekilde yürütülen çalışmamızda, Ege bölgesinde etmenin döken patotipi ilk kez ve yaygın bir şekilde, Güneydoğu Anadolu bölgesinde ise yine ilk kez; Diyarbakır ve Mardin illerine giriş yaptığı ve sınırlı bir alvea bulunduğu saptanmıştır. Ancak çalışmada döken patotip daha önce rapor edildiği Çukurova bölgesinde saptanamamıştır. Bu sonuç yürütülen önceki çalışmada ilk kayıt olarak bildirilen etmenin muhtemelen defoliant-like (döken benzeri) olduğu kanısını vermektedir. Nitekim bu bölgede daha sonra yürütülen VCG (vejetatif uyum grubu) çalışmalarında da döken patotipe ait VCG1 grubu patojen izolatlara rastlanmamıştır (Derviş ve Biçici, 2005). Ancak, proje çalışmaları öncesinde oldukça virulent ve çevre koşullarına uyumu dökmeyen patotipe göre çok daha yüksek olduğu bilinen bu patotipin (Daayf ve ark., 1995; Zhengjun ve ark., 1998; Elena, 1999), Çukurova bölgesinde yaygın olarak bulunması beklenmekteydi. Ege bölgesinde etmenin döken patotipinin yaygın olarak bulunmasının ana nedeni, kanımızca, bu bölgeye özellikle 1998 yılından sonra oldukça geniş çeşitlilikte yurt dışı kökenli, etmenle bulaşık pamuk tohumluğunun girmesidir. Öyle ki ülkemizde tescil ettirilen pamuk çeşitlerine bakıldığında bunlardan 1959-1998 yılları arasındakilerin tümünün ülkemiz kamu kuruluşlarına ait olduğu görülmektedir. Bunlar içerisinde sırasıyla Nazilli Pamuk Araştırma, Çukurova Tarımsal Araştırma ve Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüleri çeşitleri gelmektedir. Ancak 1998 yılından sonra ülkemizde faaliyet gösteren yerli ve yabancı şirketlerin tescil ettirdikleri yurt dışı kökenli pamuk çeşitlerinin sayısı oldukça artmış ve bunlar daha çok Ege bölgesinde ekiliş alanı bulmuştur (Harem, 2003). Etmenin bu tohumlarda misel, sklerot ve konidi olarak taşınabildiği düşünülürse, beraberinde dünyada hemen her ülkede ve hemen her tarlada yaygın olan etmenin farklı patotip ve genetik yapıdaki strainlerini de getirdikleri kuşkusuzdur (Blanco-Lopez ve ark., 1989; Bell, 1992). Carmen bunlar içerisinde Ege bölgesinde sahip olduğu geniş ekiliş alanıyla en dikkat çekici olanıdır. DP419, Flora, Celia, Fantom, Delta Diamond, Delta Opal, SG125, Monsanto 468 ve 377, BA308 ve BA119 çeşitleri ise Ege bölgesinde ekiliş bulan diğer çeşitlerdir. Oysa bu dönemde Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerine yurt dışı kökenli pamuk çeşitlerinin girişi oldukça sınırlı kalmış, geçmişten günümüze bölgede hakim pamuk çeşitlerinin ekimine devam edilmiştir. Bunlar Stonwil 453, Çukurova 1518, Erşan 92, Maraş 92, Sayar 314 gibi çeşitlerdir. Etmenin döken patotipinin 1998 yılından sonraki süreçte Ege bölgesinde yaygınlaşmasının bir diğer nedeni kanımızca

yurt dışından konukçu dizisi içerisinde bulunan 160'dan fazla meyve, sebze, endüstri, süs ve orman bitkisinin bölgeye yoğun bir şekilde girmesidir. Böyle bir yoğunluğu Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri için söylemek zaten mümkün değildir. Özetle Ege bölgesinde etmenin döken patotipinin yaygınlığı başta pamuk tohumluğu olmak üzere diğer konukçu dizisi içerisindeki kültür bitkisi ve yabancı ot tohumlarının etmenin döken patotipiyle bulaşık olmasına, böcek ve insan faaliyetlerine ve yanlış uygulanan kültür ve bakım işlemlerine bağlanabilir. Öyle ki Bell (1992) döken patotipin bir çok ülkeye, Schnathorst (1969) Peru'ya, Blanco-Lopez ve ark., (1989) İspanya'ya, Oingii ve Chiyi (1990) Çin'e, tohumla taşındığını saptamıştır. Bunun yanında etmenin aspir (Schnathorst ve Mathre, 1966b), çınar (Goidanich, 1934), ayçiçeği (Alabouvette ve Bremeersch, 1975) ve yonca (Isaac, 1959) gibi kültür bitkisi tohumuyla, kırmızı köklü tilki kuyruğu (Kocatürk ve Karcılıoğlu, 1979), sinir otu (Harrison ve Isaac, 1969), çoban çantası (Evans, 1971) gibi yabancı ot tohumlarıyla ve soğan akarının (Rhizoglyphus echinops) dışkısıyla taşınabildiği (Price, 1976) saptanmıştır.

Bunun yanında araştırmanın patojenisite testlerinin gerçekleştirildiği bölümünde Ege bölgesi izolatlarının Güneydoğu Anadolu ve Doğu Akdeniz bölgesi izolatlarına göre daha virulent olduğu saptanmıştır. Bunda Güneydoğu ve Doğu Akdeniz izolatlarının neredeyse tamamının dökmeyen patotip ve diğerleri olarak adlveırılan gruptan oluşmasının önemi büyüktür. Bilindiği üzere pamukta en yıkıcı ve tahripkar ürün eksilişleri döken patotipten kaynaklanmaktadır. Bu durum, patotipin çevreye uyma yeteneğinin fazlalığından, virulensliğinin yüksekliğinden, dayanıklı çeşit bulunmayışından, geliştirilemeyişinden, enfeksiyonun bitkide çok hızlı ilerlemesinden ve bitkinin bu patotipe karşı ani reaksiyon gösterip hiç belirti taşımayan yapraklarını bile enfeksiyondan çok kısa süre sonra atmasından kaynaklanmaktadır (Daayf ve ark., 1995; Zhengjun ve ark., 1998; Korolev ve ark., 2001). İşte Ege bölgesinden toplanan izolatların %29'unun bu patotip grubunda yer alması, kuşkusuz bu bölge ile diğer bölgeler arasında bir virulenslik farkını oluşturmaktadır. Ancak konu, dökmeyen patotip ve diğerleri olarak adlandırılan grup düzeyinde ele alındığında da bu farklılık devam etmektedir. Bu nedenle saptanan bu düşük virulensliğin nedenlerinin daha ayrıntılı ele alınması, araştırılması gerekmektedir.

Çalışmada "diğerleri" olarak adlandırılan patotip grubu her bölgede yaygın olarak saptanmıştır. Bu izolatlardan bir bölümü yurt dışında "defoliant-like" yani döken benzeri olarak adlandırılmaktadır (Korolev ve ark., 2000b; Korolev ve ark., 2001). Ancak döken, dökmeyen, döken benzeri olarak yapılan sınıflandırma yanında çalışmamızda, bitkide dökmeyen reaksiyon veren ancak gerek sklerot gerekse optimum sıcaklık isteği açısından döken patotip gibi hareket eden izolatlara da rastlanmıştır. Ancak bu tür veriler 1970'li yıllarda yapılan çalışmalarda yer almamıştır

(Schnathorst ve Mathre, 1966a; Barrow, 1970; Schnathorst ve Evans, 1971; Schnathorst ve Sibbett, 1971; Schnathorst ve ark., 1975; Friebertshauser ve DeVay, 1982). Bu durum etmenin devam eden evrim sürecinde strainleri arasında gerçekleşen vejetatif uyum ve bunların oluşturduğu farklı vejetatif uyum gruplarından, doğal seleksiyon ve bunların çevreye uyma yeteneğinden kaynaklanabilir.

Özetle, bu çalışmada ülkemizde pamuğun en önemli hastalığı olan Verticillium solgunluğunun patotipleri belirlenmiş, virulenslik durumları bölgesel ve bölgeler arası karşılaştırılmış, her iki patotipe ait en virulent test patojeni izolatlar seçilmiş ve döken patotipin farklı inokulum potansiyellerinde karakteristik belirti tablosundan bir sapma göstermediği belirlenmiştir.

LİTERATÜR LİSTESİ

Alabouvette, C., and P. Bremeersch. 1975. Deux maladies nouvelles en France dans les cultures de tournesol. Compte Rendus des Seances de I' Academie d' Agriculture de France 61, 626-636.

Bao, J. R., J. Katan, E. Shabi, and T. Katan. 1998. Vegetative-compatibility groups in *Verticillium dahliae* from Israel. Eur J Plant Pathol 104:263-269.

Barrow, J. R. 1970. Critical requirements for genetic expression of Verticillium wilt tolerance in Acala cotton. Phytopathology, 60: 559-560.

Bell, A. A. 1992. Verticillium wilt. *In:* Hillocks, R. J. (ed.) Cotton Diseases. CAB International, Wallingford, UK, pp. 87-122.

Biçici, M., and S. Kurt. 1998. Etiology, Incidence ve Prevalence of Cotton Wilt Disease ve Strains of the Wilt Pathogen in Cukurova. Proceedings of the World Cotton Research Conference-2, "New Frontiers in Cotton Research, Vol. II, 914-918, Athens, Greece.

Blanco-Lopez, M. A., J. Bejarano-Alcazar, J. M. Malero-Vera, and R.M. Jimenez-Diaz. 1989. Current status of Verticillium wilt of cotton in southern Spain: pathogen variation ve population in soil. *In:* Tjamos, E. C. ve Beckman, C. H. (eds) NATO ASI Series H Cell Biology. Vascular Wilt Diseases of Plants, Vol. 28, Springer-Verlag, Berlin, pp. 123-132.

Bora, T., ve İ. Karaca. 1970. Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Ege Ü. Z. F. Yardımcı Ders Kitabı. Yayın No: 167 Bornova, 43.

Bugbee, W. M., and J. T. Presley. 1967. A rapid inoculation technique to evaluate the resistance of cotton to *Verticillium albo-atrum*. Phytopathology 57: 1264.

Daayf, F., M. Nicole, and J. P. Geiger. 1995. Differentiation of *Verticillium dahliae* populations on the basis of vegetative compatibility ve pathogenicity on cotton. Eur. J. Plant Pathol. 101: 69-79.

Derviş, S., and M. Biçici. 2005. Vegetative Compatibility Groups in *Verticillium dahliae* Isolates from Cotton in Turkey. Phytoparasitica 33 (2): 157-168.

Elena, K. 1999. Genetic relationships among *Verticillium dahliae* isolates from cotton in Greece based on vegetative compatibility. Eur J Plant Pathol 105: 609-616.

Esentepe, M. 1979. Adana ve Antalya illerinde pamuklarda görülen solgunluk hastalığının etmeni, yayılışı, kesafeti ve zarar derecesi ile ekolojisi üzerinde araştırmalar. İzmir Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi No: 32, s: 45.

Esentepe, M., A. Karcılıoğlu, E. Sezgin, ve E. Onan. 1982. Ege bölgesinde pamuk solgunluk hastalığa (*Verticillium dahliae* Kleb.) şiddeti ile verim eksilişi arasındaki ilişkinin saptanması üzerinde araştırmalar. Türkiye Fitopatoloji Derneği. III. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bilimleri: 145-151.

Evans, G. 1971. Influence of weed hosts on the ecology of *Verticillium dahliae* in newly cultivated areas of the Namoi Valley, New South Wales. Annals of Applied Biology 67, 169-175.

Friebertshauser, G. E., and J. E. Devay. 1982. Differental effects of the defoliating ve nondefoliating pathotypes of *Verticillium dahliae* upon the growth ve development of Gossypium hirsudum. Phytopathology 72: 872-877.

Gencer, O., F. Coşkuntuncel, N. Tarımer ve A. Josef. 1998. Adana İli I. Tarım Şurası, Pamuk Tarımı Alt Komisyon Raporu, Adana.

Goidanich, G. 1934. La moria delgi Aceri. Italia Agricultura 71, 1043-1055.

Göre, M. E. 2007. Vegetative Compatibility ve Pathogenicity of *Verticillium dahliae* Isolates from the Aegean Region of Turkey. Phytoparasitica 35 (3): 222-231.

Göre, M. E., H. Dündar, O. Erdoğan, İ. Ekşi, ve A. Sağdemir. 2004. Bazı Pamuk Çeşitlerinin Solgunluk Hastalığı Etmenine (*Verticillium dahliae* Kleb.) Karşı Duyarlılıklarının Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi, 8-10 Eylül 2004, Samsun, sayfa 161 (Oral).

Hanson, L. E. 2000. Reduction of Verticillium wilt symptoms in cotton following seed treatment with Trichoderma virens. The Journal of Cotton Science, 4: 224-231.

Harem, E. 2003. Türkiye'de tescil edilen yerli ve yabancı pamuk çeşitleri ve özellikleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Nazilli Pamuk Araştırma Ensitüsü, Yayın No:63, 105 s.

Harrison, J. A. C., and I. Isaac. 1969. Survival of the causal agents of early dying disease (Verticillium wilt) of patatoes. Annals of Applied Biplogy 63, 277-288.

Isaac, I. 1959. Verticillium wilt of lucerne. NAAS Quarterly Review 46, 75-79.

Joaquim, T. R., and R. C. Rowe. 1990. Reassessment of vegetative compatibility relationships among strains of Verticillium dahliae using nitrate-nonutilizing mutants. Phytopathology 80: 1160-1166.

Karaca, İ., S.Ceylan, and A. Karcılıoğlu. 1973. The importance of cotton seed in the dissemination of verticillium wilt. J Turkish Phytopath 2 : 30-33.

Karaca, İ., A. Karcılıoğlu, and S. Ceylan. 1971. Wilt disease of cotton in the Ege Region of Turkey. J. Turkish Phytopat. 1: 4-11.

Karcılıoğlu, A., E. Onan ve E. Sezgin. 1992. Bazı pamuk çeşitlerinin *Verticillium dahliae* Kleb. Fungusunun neden olduğu solgunluk hastalığına karşı duyarlılıklarının saptanması üzerinde araştırmalar. İzmir. Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı No: 22-23, s. 138.

Kaymak, F., M. Şimşek, ve M. Ünal. 1976. Pamuk çeşitlerinin solgunluk hastalığına mukavemetlerinin tespiti. Proje No: 62/105-814-B1.S:195. Nazilli Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü Araştırma Peoje ve Sonuçları. s. 195-205.

Kocatürk, S., ve A. Karcılıoğlu. 1979. Ege bölgesinde Verticillium spp. fungusunun konukçuları ve türlerinin tespiti üzerinde çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 19:237-242.

Korolev, N., and T. Katan. 1997. Improved medium for selecting nitrate-nonutilizing (nit) mutants of Verticillium dahliae. Phytopathology 87: 1067-1070.

Korolev, N., J. Katan, and T. Katan. 2000a. Vegetative compatibility groups of Verticillium dahliae ve their regional distribution in Israel. *In:* Tjamos, E. C., Rowe, R. C., Heale, J. B., ve Fravel, D. R., (eds) Advances in Verticillium Research ve Disease Managenent. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA.

Korolev, N., J. Katan, and T. Katan. 2000b. Vegetative compatibility groups of *Verticillium dahliae* in Israel: their distribution ve association with pathogenicity. *Phytopathology* 90: 529-536.

Korolev, N., E. Peres-Artes, J. Bejarano-Alcazar, D. Rodriguez-Jurado, J. Katan, T. Katan, and R. M. Jimenez-Diaz. 2001. Comparative study of genetic diversity ve pathogenicity among populations of *Verticillium dahliae* from cotton in Spain ve Israel. *Eur. J. Plant Pathol.* 107: 443-456.

Kurt, S., and M. Biçiçi. 1998. Development of Verticillium dahliae in Cotton Plants Grown in Cukurova ve Reaction of the Some Cultivars to Wilt. Proceedings of the World Cotton Research Conference-2, "New Frontiers in Cotton Research", Vol. II, 919-922, Athens, Greece.

Mert, M., S. Kurt, ve O. Gencer. 2001. Bazı Pamuk Hat ve Çeşitlerinin (*Gossypium hirsutum* L.) solgunluk Hastalığına (*Verticillium dahliae* Kleb.) Tepkisi ile Bunların Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II (Endüstri Bitkileri), 193-197, Tekirdağ.

Nadakavukaren, M. J., and C. E. Horner. 1959. An alcohol agar medium selective for determining *Verticillium* microsclerotia in soil. Phytopathology 49: 527-528.

Oingii, L., and S. Chiyi. 1990. Species, physiological form ve vegetative compatibility group of cotton Verticillium wilt pathogen in China. In: proceedings of the Fifth International Verticillium Symposium. Leningrad, USSR, p. 17.

Onan, E., and A. Karcılıoğlu. 1998. Pathotypes of Verticillium dahliae from cotton in Aegean region ve Review of Verticillium Wilt tolerance in Nazilli 84 cotton. J Turkish Phytopath 27: 113-120.

Pegg, G. F. 1984. The impact of Verticillium diseases in agriculture. Phytopathol Mediterr 23: 176-192.

Price, D. W. 1976. passage of Verticillium albo-atrum propagules through the alimentary canal of the bulb mite. Phytopathology 66, 46-50.

Sağır, A., F. Tatlı, ve B. Gürkan. 1995. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Pamuk Ekim Alanlarında görülen hastalıklar üzerinde çalışmalar. GAP Bölgesi Bitki Koruma Sorunları ve Çözüm Önerileri Sempozyumu, 27-29 Nisan 1995. Şanlıurfa.s: 5-9.

Saydam, C., M. Copçu, and E. Sezgin. 1973. Studies on the inoculation techniques of cotton caused by Verticillium dahliae Kleb. I. investigation on the laboratory inoculation techniques. J Turkish Pyhtopath 2: 89-75.

Schnathorst, W. C., and G. Evans. 1971. Comparative virulence of American ve Australian isolates of *Verticillium* Albo-atrum in *Gossypium hirsutum*. Plant Dis Reptr 55: 977-980.

Schnathorst, W. C., and G. S. Sibbett. 1971. The relation of strains of Verticillium albo-atrum to severity of verticillium wilt in *Gossypium hirsutum* ve Olea euopaea in California. Plant Dis Reptr.55: 780-782.

Schnathorst, W. C., T. A. Reeve, and D. Fogle. 1975. Verticillium dahliae strains in cotton in the Pahrump valley, Nevada. Plant Dis Reptr 59: 863-865.

Schnathorst, W. C. 1969. Serological relationships among several Verticillium spp. ve their virulence in cotton plants. Proceedings of the Beltwide Cotton Production Research Conference. New Orleans, Louisiana, pp. 31-32.

Schnathorst, W. C., and O. E. Mathre. 1966a. Cross protection in cotton by strains of Verticillium albo-atrum. Phytopathology 56, 1204-1209.

Schnatorst, W. C., and D. E. Mathre. 1966b. Host range ve differentiation of a severe form of Verticillium albo-atrum in cotton. Phytopathology, 56: 1155-1161.

Sezgin, E., A. Karcılıoğlu, and Ü. Yemişçioğlu. 1982a. Investigations on the effects of some cultural applications ve antagonistic fungi on Rhizoctonia solani Kühn. ve Verticillium dahliae Kleb. in the Aegean Region I. Efffects of crop rotation ve fertilizations. J Turkish Phytopath 11: 41-54.

Sezgin, E., A. Karcılıoğlu, and Ü. Yemişçioğlu. 1982b. Investigations on the effects of some cultural applications ve antagonistic fungi on Rhizoctonia solani Kühn. ve Vertcillium dahliae Kleb. in the Aegean Region II. Effects of herbicides ve antagonistic fungi. J Turkish Phytopath 11:79-91.

Sezgin, E., A. Karcılıoğlu, ve M. Esentepe. 1985. Üre gübrelemesi ile pamuklarda vertisilyum solgunluğunu önleme imkanları üzerinde araştırmalar. Doğa Bilimleri Dergisi, Seri D 2 9: 359-366.

Strausbaugh, C. A., M. N. Schroth, A. R. Weinhold, and J. G. Hancock. 1992. Assesment of vegetative compatibility of Verticillium dahliae tester strains ve isolates from California potatoes. Phytopathology 82: 61-68.

Zhengjun, P. N., P. N. Ahcar, and G. Benkang. 1998. Vegetative compatibility groupings of Verticillium dashliae from cotton in mainlve China. Eur J Plant Pathol 104: 871-876.