

Çukurova’da karpuz *Fusarium solgunluğu* etmeni *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum*’un ırklarının ve bu ırklara karşı bazı karpuz çeşitlerinin reaksiyonlarının belirlenmesi

Tahsin AY¹

Ali ERKİLİÇ²

SUMMARY

Determination of *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum* races, the causal agents of fusarium wilt, and reaction of watermelon varieties against determined races of disease in Çukurova

Adana and Mersin Provinces are important watermelon production centers of Turkey. One of the most important diseases of watermelon is Fusarium wilt caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum*.

This study was conducted to determine both Fusarium races which are present in the region and the reactions of common watermelon cultivars grown in the region against Fusarium wilt. Study was carried out with 25 Fusarium isolates which are derived from field surveys in 2006. Patogenicity tests showed that all these isolates can cause Fusarium wilt disease on Sugar Baby watermelon cultivar. Race discrimination tests showed that 14 isolates were determined as race “2”, 7 isolates as race “1”, and 4 isolates in race “0” out of 25 isolates.

The results showed that all 23 tested common watermelon cultivars were susceptible to Fusarium race II, and Emperor was the most susceptible variety to race 0 (WI=33.3%) while Blade was the most susceptible variety to race I (WI=75.0%). Average disease ratio was variable from 30.6% (Galactica) to 68.1% (Blade).

Key words: *Citrullus lanatus*, watermelon, Fusarium wilt, race

ÖZET

Adana ve Mersin illeri ülkemizin önemli karpuz üretim merkezlerindedir. Karpuzun en önemli hastalıklarından biri *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*’un neden olduğu Fusarium solgunluğudur.

¹ Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana

² Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Adana

Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 09.02.2009

Karpuz ekim alanlarında *Fusarium* solgunluğu ırklarının ve bölgemizde yoğun olarak yetiştirilen karpuz çeşitlerinin bu ırklara verdikleri reaksiyonların belirlenmesi amacı ile 2006 yılında yapılan arazi çalışmaları sonucunda elde edilen 25 adet izolat ile çalışmalar yürütülmüştür. Yapılan patojenisite çalışmalarında bu izolatların Sugar Baby karpuz çeşidinde hastalık oluşturduğu belirlenmiştir. Patojen ırklarının belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmalarda, 25 izolatin 14'ü ırk "2", 7'si ırk "1" ve 4'ü de ırk "0" olarak belirlenmiştir.

Çukurova bölgesinde yoğun olarak yetiştirilen 23 adet karpuz çeşidinin, *Fusarium* ırklarına karşı reaksiyonlarının belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmalar sonucunda tüm çeşitlerin ırk 2'ye karşı hassas olduğu görülmüş ve Emperor çeşidinin (HŞ=%33.3) ırk 0'a, Blade çeşidinin (HŞ=%75.0) ırk 1'e karşı en hassas çeşitler olduğu saptanmıştır. Ortalama hastalık şiddetinin %30.6 (Galactica) ile %68.1 (Blade) arasında olduğu bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: *Citrullus lanatus*, karpuz, *Fusarium* solgunluğu, ırk

GİRİŞ

Ülkemizde 137.000 ha alanda toplam 3,8 milyon ton karpuz üretilmekte ve bunun %20'si Adana ve Mersin illerinden sağlanmaktadır. Adana ilinin tek başına karpuz üretimi 663 bin tondur (Anonim 2008).

Karpuz yetiştiriciliğinin yapıldığı çoğu yerde önemli hastalıklardan biri solgunluk hastalığıdır. Bu hastalığın etmeni *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* (Smith) Snyd. Hans 'dur. Hastalık, bitki gelişiminin herhangi bir döneminde ortaya çıkabilmekte ve büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır. *Fusarium* solgunluğunun mücadelesinde temiz üretim materyali kullanılması, toprak işleme ve sulamaya dikkat edilmesi, hastalıklı bitki artıklarının yetiştirme ortamından uzaklaştırılması, aşırı azotlu gübrelemeden kaçınılması, ekim nöbeti, toprak fumigasyonu veya pastörizasyonun yapılması, solarizasyon ve biyolojik mücadele yöntemlerinin kullanılması önerilmektedir (Jones and Woltz 1978, Sherf and Macnab 1986). Kimyasal mücadelede uygulanan fungusitlerin kesin etkili ve ekonomik olmaması, hastalıkla mücadelede dayanıklı çeşit kullanımının önemini arttırmaktadır. Dayanıklı çeşit elde etme çalışmalarından önce fungusun ırklarının tanımının yapılması gerekmektedir.

Fungusun bugüne kadar belirlenmiş 3 ırkı olduğu bildirilmiştir (Sherf and Macnab 1986). Fakat son yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir çalışmada etmenin yeni bir ırkının belirlendiği kaydedilmiştir (Zhou *et al.* 2006). Ülkemizde yapılan çalışmalarda ise, *F.oxysporum* f. sp. *niveum*'un (FON) her 3 ırkının da Ege ve Akdeniz bölgelerinde var olduğu saptanmıştır (Filiz ve Turhan 1991, Yücel ve ark. 1997).

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de dayanıklı çeşit ıslahı ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Bu tür çalışmaların daha sağlıklı ve faydalı olabilmesi

için yerel ırkların kültür bankasında bulunması, varsa yeni gelişebilecek fizyolojik ırkların belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışma ile Çukurova’da karpuz yetiştirme alanlarında Fusarium solgunluğu (FON)’nun var olan ırklarının belirlenmesi ve bu ırklara karşı bazı karpuz çeşitlerinin reaksiyonlarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Sürvey çalışmaları

Adana ve Mersin illerine bağlı karpuz yetiştirme alanlarında, İl Tarım Müdürlüklerinden alınan bilgiler doğrultusunda sürveyler yapılmış ve bu alanlardan hastalık belirtisi gösteren bitkiler toplanarak laboratuvarda incelenmiştir. Buna göre sözü edilen bölgede yetiştirme alanlarının %2’si incelemeye alınmış ve her 50 dekarlık alandan bir örnekleme yapılmıştır.

Laboratuvara getirilen bitkilerden temel mikolojik yöntemler kullanılarak izolasyonlar yapılmıştır. *Fusarium oxysporum*’un tipik mikroskopik özelliklerini taşıyan fungal koloniler (Nelson *et al.* 1983) seçilerek saflaştırılmış ve eğik agarda saklanmıştır.

Patojenisite çalışmaları

Patojenisite çalışmalarında etmene duyarlı Sugar Baby karpuz çeşidi kullanılmıştır. *F. oxysporum* izolatlarından Czapek-Dox agar ortamında 7-8 gün süre ile geliştirilen kültürlerden, 10^6 spor/ml yoğunlukta spor süspansiyonları hazırlanmıştır Steril dere kumunda yetiştirilen fidelerin ilk gerçek yaprakları çıktığında, kök daldırması metodu ile inokulasyon yapılmıştır (Martyn 1987).

Çalışmalar 5200 lux 12 saat aydınlatmalı, gündüz 25 ± 1 °C, gece 20 ± 1 °C sıcaklık ayarlı iklim odasında yürütülmüştür. Deneme 4 tekrarlı ve her bir tekrarda 3 saksı olacak şekilde kurulmuştur. Bitkilerde 3 hafta boyunca hastalığın belirtisi olan solgunluklar izlenerek hastalık simptomları oluşturan izolatlar patojen olarak kabul edilmiştir. Ayrıca bu bitkilerden reizolasyonlar yapılarak patojenisiteleri kanıtlanmış ve daha sonraki denemelerde bu izolatlar kullanılmıştır.

Patojen ırklarının belirlenmesi

Patojen oldukları saptanan Fusarium izolatları, 10^6 spor/ml konidial süspansiyonları hazırlanarak ırk ayırıcı çeşitlere kök daldırma metodu ile inokule edilmiştir. Irk ayırıcı çeşitler ve ırklara karşı reaksiyonları Çizelge 1’de verilmiştir. Bu çalışma 4 tekrarlı olarak ve her bir tekrarda 3 saksı olacak şekilde yapılmıştır. İnokulasyon işleminden sonra 3 hafta süreyle bitkiler takip edilerek ortaya çıkan hastalık simptomlarına göre inokule edilen izolatların hangi ırka dahil olduğu ortaya konmuştur. Bu işlemde Barnes (1972) tarafından geliştirilen hastalık değerlendirme skalası kullanılmıştır.

- Bu skalaya göre;
- 0- Hastalık belirtisi göstermeyenler
 - 1- Kontrol bitkilerine göre çok kısa kalanlar
 - 2- Solgunluk belirtisi gösterenler
 - 3- Ölmekte olanlar
 - 4- Ölü bitkiler olarak değerlendirilmiştir.

ÇİZELGE 1. Karpuz solgunluk hastalığı etmeni *F. oxysporum* f.sp. *niveum*'un ırklarının ayrıca karpuz çeşitlerine reaksiyonu

Çeşit	İrk 0	İrk 1	İrk 2
Sugar Baby	S*	S	S
Charleston Gray	R**	S	S
Calhoun Gray	R	R	S

*S dayanıklı **R duyarlı

Çeşit reaksiyonlarının belirlenmesi

Çukurova'da örtüaltı ve açık alanlarda yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan 23 farklı karpuz çeşidi, solgunluk hastalığına karşı gösterdikleri reaksiyonlar yönünden testlenmiştir. Kök daldırma metodu ile bitkiler inokule edilmiştir. Deneme 4 tekrarlı olarak kurulmuş, her bir tekrarda 3 saksı kullanılmıştır.

İnokulasyondan 3 hafta sonra saksılardaki bitkiler sökülerek bitkiler 0-4 skalasına göre değerlendirilmiş ve hastalık indeks değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen hastalık indeksi verilerine göre varyans analizi yapılmış ve Duncan testi ile uygulamalar arasındaki farklılıklar ortaya konmuştur (Karman 1971).

Ayrıca skala değerleri üzerinden Tawsend-Heuberger formülü uygulanarak, Barnes (1972) tarafından geliştirilen ve sera denemelerinde kullanılan kriterlere göre değerlendirilerek çeşitlerin dayanıklılık düzeyleri belirlenmiştir. Bu dayanıklılık kriterlerine göre hastalık şiddeti ve dayanıklılık grupları aşağıda verilmiştir.

- % 0-35 : Yüksek düzeyde dayanıklı (HR)
% 36-50 : Orta düzeyde dayanıklı (MR)
% 51-70 : Düşük düzeyde dayanıklı (LR)
% 71-100 : Duyarlı (S) olarak kabul edilmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Sürvey Çalışmaları

Adana ili Karataş, Ceyhan, Yumurtalık, Yüreğir ve Seyhan ilçelerinden toplam 56 adet tarla ve Mersin-Tarsus ilçesinde 8 tarla incelenerek örnekler alınmıştır. Örneklerden klasik mikolojik yöntemler kullanılarak izolasyonlar

ÇİZELGE 2. İlçelerde incelenen tarla sayıları ve elde edilen *F. oxysporum* f.sp. *niveum* izolatları

İlçe	İncelenen tarla sayısı	Elde edilen FON izolatı sayısı
Karataş	19	6
Yüreğir	17	10
Seyhan	8	3
Ceyhan	8	1
Yumurtalık	4	1
Tarsus	8	4
Toplam	64	25

yapılmıştır. İncelenen tarla sayısı ve elde edilen izolatların ilçeler göre dağılımı Çizelge 2’de verilmiştir.

Yapılan laboratuvar çalışmalarında alınan örneklerden *Rhizoctonia* spp., *Macrophomina* spp. ve *Fusarium* spp. izole edilmiş, bazı örneklerde ise fungal gelişme gözlenmemiştir. Elde edilen *Fusarium* izolatları mikroskopta incelenerek, *F. oxysporum* olarak belirlenen fungal koloniler saflaştırılarak eğik agarda +5 °C sıcaklıkta saklanmıştır. Bu şekilde toplam 25 adet *F. oxysporum* izolatı elde edilmiştir.

Patojenisite çalışmaları

Patojenisite çalışmalarında FON’a duyarlı olduğu bilinen Sugar Baby karpuz çeşidi kullanılmıştır. İnokulasyon işlemini takip eden üç hafta içinde bitkiler gözlenerek kayıt tutulmuştur.

Denemeye alınan 25 izolatın tamamı, Sugar Baby karpuz çeşidinde hastalık belirtileri ve ölümler meydana getirmiştir. İnokulasyonu takip eden üçüncü günden itibaren önce bitkilerin kotilodon yaprakları sararmış ve kurumaya başlamış, köklerde oluşan hastalık yukarıya doğru ilerleyerek gövdede lezyonlar meydana gelmiştir. Bitkiler kontrole oranla daha kısa kalmışlar ve yeni yaprak oluşumu durmuştur. Kontrol olarak kullanılan ve sadece steril saf su uygulanan bitkilerde solgunluk belirtisi, kök ve kök boğazında lezyonlar gözlenmemiştir. Hastalıklı bitkilerden alınan örneklerle reizolasyon yapılarak sonuçlar doğrulanmıştır. Yapılan reizolasyonlarda tekrar elde edilen izolatlar eğik PDA ortamında saklanarak sonraki çalışmalar bu kültürlerle yapılmıştır.

Patojen ırklarının belirlenmesi

İzolatların ırk ayırıcı çeşitlere inokulasyonundan sonra üç hafta süre ile bitkiler gözlemlenmiş ve kayıt tutulmuştur. İzolatların ırk ayırıcı çeşitlerde oluşturdukları hastalık şiddeti ve dahil oldukları ırklar Çizelge 3’de verilmiştir.

ÇİZELGE 3. *F. oxysporum* f. sp. *niveum* izolatlarının ırk ayırıcı çeşitlerde oluşturdukları hastalık şiddeti oranları (%)

izolat no	Sugar Baby	Charleston Gray	Calhoun Gray	İrk	izolat no	Sugar Baby	Charleston Gray	Calhoun Gray	İrk
S-1*	89,6	87,5	83,3	2	Yr-1	83,3	6,3	0,0	0
S-4	89,6	83,3	2,1	1	Yr-2	87,5	85,4	81,3	2
S-6	89,6	85,4	0,0	1	Yr-2.1	81,3	79,2	75,0	2
Ta-1	91,7	89,6	85,4	2	Yr-3	81,3	89,6	91,7	2
Ta-2	87,5	85,4	87,5	2	Yr-4	81,3	79,2	75,0	2
Ta-6	85,4	87,5	4,2	1	Yr-8.1	83,3	81,3	75,0	2
Ta-7	93,8	91,7	87,5	2	Yr-8.2	81,3	79,2	72,9	2
Kr-3.2	93,8	91,7	87,5	2	Yr-10	81,3	77,1	2,1	1
Kr-4	93,8	2,1	0,0	0	Yr-10.2	83,3	77,1	4,2	1
Kr-5.1	87,5	81,3	0,0	1	Yr-14	83,3	81,3	79,2	2
Kr-5.3	87,5	85,4	81,3	2	Yum-2	79,2	2,1	0,0	0
Kr-10.1	87,5	4,2	2,1	0	Ce-1	77,1	75,0	72,9	2
Kr-13	89,6	87,5	83,3	2					

*S=Seyhan, Ta= Tarsus, Kr= Karataş, Yr= Yüreğir, Yum= Yumurtalık, Ce= Ceyhan ilçelerinden alınan izolatların ön kodlarıdır.

Yapılan denemeler sonucunda 4 adet (%16) izolatın sadece Sugar Baby çeşidini hastalandırdığı ve 0 numaralı ırka dahil olduğu, 7 adet (%24) izolatın ise Sugar Baby ve Charleston Gray çeşidi karpuzlarda hastalık oluşturarak 1 numaralı ırka dahil oldukları belirlenirken tüm çeşitlerde hastalık oluşturan 15 adet (%60) izolat ırk 2 olarak tespit edilmiştir.

Yücel ve ark. (1997) Adana ve Mersin illerinde 1993-94 yıllarında elde ettikleri 47 izolatın 3 tanesini ırk 0, 30 tanesini ırk 1 ve 14 tanesini ırk 2 olarak belirlemişlerdir. Buna göre ırk 2'ye dahil olan izolatların toplam izolat sayısına oranında belirgin bir artış olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu durumun son zamanlarda bölgemizde yoğun şekilde yetiştirilen karpuz çeşitlerinin, genellikle ırk 0 ve 1'e dayanıklı olması bu artışta rol oynadığı düşünülmektedir.

Çeşit reaksiyonlarının belirlenmesi

Belirlenen ırklardan en fazla hastalık belirtisini gösteren Yr-1, Ta-6 ve Yr-3 izolatları alınarak, Çukurova’da yoğun olarak yetiştirilen 23 karpuz çeşidine inokule edilmiştir. Gözlemler sonucu elde edilen hastalık indeksi değerlerinin istatistik analizi yapılmış, Barnes (1972)’a göre dayanıklılık grupları belirlenmiştir. FON ırklarının ticari karpuz çeşitlerinde oluşturdukları reaksiyonlar Çizelge 4’te verilmiştir.

ÇİZELGE 4. Ticari karpuz çeşitlerinin *F. oxysorum* f. sp. *niveum* ırklarına karşı oluşturdukları reaksiyonlar

Çeşitler	İrk-0	İrk-1	İrk-2**	Ortalama
Ag 1602	2,1 a*** HR*	16,7 abc HR	95,8 S	38,2 MR
Alkan	16,7 abc HR	27,1 abcd HR	91,7 S	45,1 MR
Blade	31,3 bc HR	75,0 e S	97,9 S	68,1 LR
Bolkan	10,4 abc HR	45,8 bcde HR	100,0 S	52,1 LR
Bonessa	8,3 ab HR	16,7 abc HR	91,7 S	38,9 MR
Candan	10,4 abc HR	60,4 de LR	100,0 S	56,9 LR
Celebration	0,0 a HR	0,0 a HR	91,7 S	30,6 HR
Crimson Star	25,0 abc HR	8,3 ab HR	91,7 S	41,7 MR
Crimson Sweet	0,0 a HR	8,3 ab HR	93,8 S	34,0 HR
Crimson Tide	16,7 abc HR	8,3 ab HR	93,8 S	39,6 MR
Crisby	18,8 abc HR	0,0 a HR	93,8 S	37,5 MR
Destan	4,2 a HR	27,1 abcd HR	97,9 S	43,1 MR
Dumara	6,3 a HR	0,0 a HR	91,7 S	32,6 HR
Emperor	33,3 c HR	58,3 de LR	95,8 S	62,5 MR
Ferman	14,6 abc HR	45,8 bcde MR	89,6 S	50,0 MR
Galactica	0,0 a HR	0,0 a HR	91,7 S	30,6 HR
Golden Crown	31,3 bc HR	27,1 abcd HR	97,9 S	52,1 LR
İmperial	4,2 a HR	47,9 cde MR	89,6 S	47,2 MR
Karacan	0,0 a HR	29,2 abcd HR	93,8 S	41,0 MR
Lady	0,0 a HR	25,0 abcd HR	89,6 S	38,2 MR
Newton	16,7 abc HR	29,2 abcd HR	93,8 S	46,5 MR
Tamara	0,0 a HR	31,3 abcd HR	91,7 S	41,0 MR
Yalova alacası	8,3 ab HR	25,0 abcd HR	93,8 S	42,4 MR

* HR yüksek dayanıklı, MR orta düzeyde dayanıklı, LR düşük düzeyde dayanıklı, S hassas

** Çeşitlerin ırk 2 ye karşı verdikleri reaksiyonlar arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır.

*** Aynı harf grubunda yer alan ortalamalar %5 önem seviyesinde istatistiksel olarak aynı gruptadır.

İnokulasyondan üç hafta sonra bitkiler 0-4 skalasına (0 hastalık yok, 4 ölü bitki) göre değerlendirildiğinde, bölgemizde yoğun olarak yetiştirilen ticari karpuz çeşitlerinin tamamında, ırk 2'ye karşı %89,6-100 oranında hastalık şiddeti kaydedilmiştir.

Galactica, Crimson sweet, Celebration, Tamara, Lady ve Karacan çeşitlerinde 0 numaralı ırk hastalık oluşturmazken, Emperor çeşidi karpuzda ortalama %33,3 hastalık şiddeti ile en yüksek değer kaydedilmiştir. Emperor çeşidini, Golden Crown ve Blade (%31,3) çeşitleri takip etmiştir. Çeşitler arasında hastalık şiddeti bakımından istatistiksel bir fark bulunmasına rağmen, %35 olan değeri aşmadıkları için ırk 0'a karşı yüksek düzeyde dayanıklı oldukları belirlenmiştir.

Çeşitlerin ırk 1'e verdikleri reaksiyonlar incelendiğinde, Celebration, Dumara, Crisby ve Galactica çeşitlerinde hastalık belirtisi kaydedilmezken, Blade çeşidinde %75 hastalık şiddeti değeri ile en fazla reaksiyon veren çeşit olarak belirlenmiştir. Candan (%60,4), Emperor (%58,3) çeşitleri, ırk 1'e karşı düşük düzeyde dayanıklı, İmperial (%47,9) ve Ferman (%45,8) çeşitleri orta derecede dayanıklı bulunmuştur.

Tüm ticari çeşitlerin ırk 2'ye karşı hassas oldukları ve istatistiksel olarak aralarında bir fark bulunmadığı yapılan varyans analizi ile belirlenmiştir. Martyn (1987), yaptığı çalışmada ırk 2 olarak belirlediği izolatların, yaptığı testler sonucu, kullandığı çeşitlerde %87-100 oranında hastalık oluşturduğunu kaydetmiştir. Filiz ve Turhan (1991) Ege Bölgesi'nde yaptıkları çalışmada elde ettikleri ırk 2 ye karşı testledikleri tüm yerli ve yabancı çeşitlerin dayanıklılık gösteremediğini belirlemiştir.

Dayanıklı çeşit arayışları sonucunda, Güney Afrika'dan elde edilen yabancı karpuzlar, PI-296341 (Netzer and Martyn 1989) ile PI-271796 (Dane *et al.* 1998) ırk 2'ye karşı dayanıklı olarak belirlenmiştir.

Çeşitlerin genel olarak ırk 0'a daha dayanıklı oldukları, diğer ırkların sırasıyla izledikleri gözlenmektedir. Crimson Tide ve Crisby çeşitlerinde ise ırk 0 verileri ırk 1'e oranla çok daha yüksek bulunmuştur. Bunu bitkilerin inokulasyon sırasında köklerinin fazla kesilmesi ya da inokulum yoğunluğunun iyi ayarlanmaması gibi deneysel hatalardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

ÖNERİLER

Adana ve Mersin illerinde karpuz tarımının yoğun olarak yapıldığı alanlardan elde edilen izolatların patojenisite ve ırk belirleme çalışmaları yapılmıştır. Bölgemizde yoğun olarak tarımı yapılan karpuz çeşitlerinin hastalığın ırklarına verdikleri reaksiyonları belirlenmiştir.

2006 yılında toplam 64 karpuz tarlası incelenerek yapılan çalışmalar sonucunda 25 adet *F. oxysporum* izolatu elde edilmiştir. Elde edilen izolatlarla yapılan patojenite çalışmaları sonucunda, tüm izolatların hastalığa karşı hassas çeşit olan Sugar Baby fidelerinde hastalık meydana getirdiği saptanmıştır. İzolatlardan sadece 4 tanesi (%16) ırk 0 ve 6 tanesi (%24) ırk 1 olarak belirlenmiştir. İzolatların %60'ı (15 adet) ırk 2 olarak tespit edilmiştir.

Ticari çeşitlerin ırklara verdikleri reaksiyonları belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda; ırk 0'ın 6 adet karpuz çeşidinde hastalık oluşturmadığı, 4 çeşitte (Ag-1602, Destan, İmperial, Dumara) çok düşük düzeyde (%2,1-6,3) hastalık oluşturduğu belirlenmiştir. En yüksek hastalık şiddeti ortalaması %33,3 ile Emperor çeşidinde kaydedilmiştir. Irk 1'e en hassas çeşidin Blade olduğu ve ortalama %75,0 hastalık indeksi verdiği belirlenmiştir. Celebratin, Crisby, Dumara ve Galactica'da hastalık belirtisi gözlenmemiştir. Ticari çeşitlerin tamamının ırk 2 ye karşı hassas oldukları ve %89,6 ile %100 arasında hastalık şiddeti gösterdikleri belirlenmiştir.

Çeşitlerin ortalama hastalık oranı belirlenerek dayanıklılık seviyeleri değerlendirilmiştir. Yüksek dayanıklı olarak 4 adet çeşit belirlenirken, 14 çeşidin orta düzeyde dayanıklı, 5 adet çeşidin ise düşük düzeyde dayanıklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Hastalığa karşı etkili bir kimyasalın bulunmadığı, ekonomik olmaması nedeni ile solarizasyon ve benzeri toprak uygulamaları yapılamadığı için hastalıkla mücadele oldukça zordur. Ekim nöbeti etmenin uzun yıllar toprakta varlığını sürdürdüğü için kesin çözüm değildir. Tespit edilen izolatların büyük kısmının ırk 2 olması ve bu ırka karşı var olan ticari çeşitlerin tamamının hassas olması, hastalığa dayanıklı yeni çeşitlerin ıslahını gerekli kılmaktadır. Fakat etmenin yeni bir fizyolojik ırkının bulunduğu ve ıslah çalışmalarında en fazla kullanılan yabancı çeşitte de hastalık oluşturduğu göz önüne alınarak, hastalığa dayanıklı yeni karpuz hatlarının bulunması ve yapılacak ıslah çalışmalarında faydalanılması gerekmektedir.

Bölgemiz önemli bir karpuz üretim alanıdır ve yoğun olarak karpuz tarımı yapılmaktadır. Karpuz üretim alanları sık sık kontrol edilerek hastalığın ortaya çıkabilecek yeni ırkları ve bu ırklara karşı alınabilecek tedbirler belirlenmelidir. Etmenin diğer toprak kökenli hastalık ve zararlılarla olan etkileşimleri üzerinde çalışmalar yapılmalıdır. Hastalığın mücadelesine yönelik antagonist ve uyarılmış dayanıklılık çalışmalarının yanında, etmenin populasyonunu baskı altına alabilecek değişik çalışmaların yapılması faydalı olacaktır

LİTERATÜR

- Anonim, 2008. Tarımsal Yapı Üretim, Fiyat, Değer 2006, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Ankara.
- Barnes, G.L. 1972. Differential Pathogenicity of *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* to Certain Wilt Resistant Watermelon Cultivars. Pl. Dis Rep. 56 (12): 1022-26.
- Dane, F., Hawkins, L.K., Norton, J.D., Kwon, Y-S. and Om, Y-H. 1998. New Resistance To Race 2 Of *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* in Watermelon. Cucurbit Genetics Cooperative Report, 21: 37-39.
- Filiz, N. ve Turhan G. 1991. Karpuzlarda *Fusarium* Solgunluğu Etmeninin Reaksiyonları Üzerinde Araştırmalar. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 7-11 Ekim, İzmir.
- Jones, J.P. and Woltz, S.S. 1978. *Fusarium* Wilt (Race 2) Of Tomato: Calcium, Ph And Micronutrient Effects On Disease Development. Plant. Disease Reporter, 53:276-279.
- Karman, M. 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler Denemelerin Kuruluşu Ve Değerlendirme Esasları T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Mücadele Ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü İzmir, 279s.
- Martyn, R.D. 1987. *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* Race 2: A highly aggressive race new to the United Sates. Plant Disease, 71:233-236.
- Nelson, P.E., Toussoun, T.A. and Marasas, W.F.O. 1983. *Fusarium* Species: An Illustrated Manual For Identification. The Pennsylvania State University Pres, University Park And London, 193 P.
- Netzer, D. and Martyn R.D. 1989. Pi 296341, A Source Of Resistance In Watermelon To Race 2 of *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*. Plant Disease Abstract, 73 (6) 518.
- Sherf, A.F. and Macnab, A.A. 1986. Vegetable Diseases and Their Control. John Wiley, Sons, Inc. 728 P. Second Edition.
- Yücel, S., Pala, H. ve Sarı, N. 1997. Çukurova'da Karpuz Solgunluğu Etmeni, *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*, Irklarının belirlenmesi ve Bu Irklara Karşı Karpuz Çeşitlerinin Reaksiyonlarının Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar. TAGEM BKA/01/F-096 11 s.
- Zhou, X.G., Everts, K.L. and Bruton, B.D. 2006. Race 3, a new race of *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*, the watermelon *Fusarium* wilt pathogen. Phytopathology Abstract, 96 (6):130.