

Ankara ili Ayaş, Beypazarı ve Nallıhan ilçelerinde domates fideliklerindeki çökerten etmenlerinin tespiti ve patojenisite durumları¹

Ayşe AŞKIN²

Y. Zekai KATIRCIOĞLU³

SUMMARY

Determination of pathogens causing damping-off and their pathogenicity in tomato seedbeds in Ankara (Ayaş, Beypazarı and Nallıhan districts) province

This research was carried out for determination of pathogens causing damping-off and their pathogenicity in tomato seedbeds in Ankara province (Ayaş, Beypazarı and Nallıhan districts) in 2003. Two hundred eleven samples of tomato seedlings, thought to be infected with damping off were collected from 42 seedbeds. *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani*, *Alternaria* spp. and *Aspergillus* spp. were isolated from all collected tomato seedlings. *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *R. solani* and *Aspergillus* spp. were subjected to pre-pathogenicity test and disease severity and effects on emergence were determined in pot experiment. Consequently, the results revealed that *Pythium* spp., *R. solani* and *Fusarium* spp. were important pathogens causing damping-off in tomato seedlings in the region. While *Fusarium* spp. were found to be the most widespread pathogen, *Pythium* spp. were the most virulence pathogen. Meanwhile, although *R. solani* was not so widespread pathogen, its pathogenicity was found to be high.

Key words: Ankara, damping-off, pathogenicity, tomato

ÖZET

Bu çalışma Ankara ili (Ayaş, Beypazarı ve Nallıhan ilçeleri) domates fideliklerinde çökertene neden olan önemli toprak patojenlerinin tespit edilmesi ve patojenisitelerinin belirlenmesi amacıyla 2003 yılında yürütülmüştür. Bölgedeki 42 adet domates fideliğinden 211 adet hastalıklı fide örneği toplanmıştır. Hastalıklı fidelerden *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria* ve *Aspergillus*

¹ Bu çalışma "Ankara İli Ayaş, Beypazarı Ve Nallıhan İlçelerindeki Domates Fideliklerinde Çökerten Hastalığına Neden Olan Bazı Fungal Patojenlere Karşı Patojen Olmayan Pseudomonasların Etkisinin Belirlenmesi" adlı doktora çalışmasının bir bölümüdür.

² Ziraat Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, 06172 Yenimahalle, Ankara

³ Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 02.02.2009

cinslerine ait funguslar elde edilmiştir. *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp.ve *Aspergillus* spp. izolatları ile ön patojenisite testleri yürütülmüştür. Bu testler sonucunda etkili bulunan izolatlar ile saksılarda patojenisite testleri yapılmıştır. Bu denemelerde izolatların % çıkış ve % hastalık şiddetleri belirlenmiştir. *Pythium* spp., *R. solani* ve *Fusarium* spp. domateste çökertene sebep olan önemli funguslar olarak tespit edilmiştir. Bölgede en yoğun olarak izole edilen fungus *Fusarium* spp., patojenisitesi en yüksek fungus *Pythium* spp. olmuştur. *R. solani* ise çok yoğun olmamasına karşın patojenisitesi yüksek bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Ankara, çökerten, domates, patojenisite

GİRİŞ

Domates (*Solanum lycopersicum*), ucuz ve bol vitamin kaynağına sahip olması ve lezzetli olmasından dolayı dünyanın birçok ülkesinde en çok üretilen sebzelere biridir ve örtü altında da yetiştirilebilmesi nedeni ile her mevsimde tüketilebilmektedir. Ülkemiz, domates üretiminde dünya ülkeleri arasında önemli bir yere sahiptir ve 9.440.000 ton üretim miktarı ile kültürü en fazla yapılan sebze durumundadır (Anonim 2004). Tarım İl Müdürlüğü'nün 2006 yılı verilerine göre Ankara ili domates üretiminde, üretim alanı 35.621 dekar, üretim miktarı ise 160.865 tondur (Anonim 2006). Bu üretimin en önemli bölümü Ayaş ilçesinde olmaktadır (47.250 ton). Bu ilçeyi Nallıhan (40.000 ton), Güdül (22.000 ton) ve Beypazarı (15.000 ton) ilçeleri izlemektedir.

Domates yetiştiriciliği sırasında fizyolojik ve parazitik birçok hastalık bitkide zarar oluşturarak ürün kayıplarına yol açmaktadır. Çökerten hastalığı, fide ölümlerine yol açan yaygın bir hastalıktır. Çimlenen tohumlarda ve genç fidelerde ölümlere yol açar. Fidelik koşulları uygun olduğu takdirde hastalık, fidelerin tamamen tahrip olmasına neden olabilmektedir. Hastalık çıkış öncesi ve çıkış sonrası çökerten olarak ortaya çıkar. Çıkış öncesi çökerten tohumun çürümesi, çimlenmemesi ya da genç fidenin toprak üstüne çıkmadan ölmesi şeklinde; çıkış sonrası çökerten ise toprak yüzeyine çıkan fidenin toprağa yakın gövde kısmında önce sulu görünüm oluşması, bu bölgenin kahverengileşmesi ve ileri aşamada ise bu kısımdan devrilmesi şeklinde oluşur. Belirtiler domates bitkisinin yaşı ve gelişme dönemine göre değişim gösterebilir. Çıkıştan sonra patojen enfeksiyonu daha geç ortaya çıkabilir, bunun sonucunda enfeksiyon öldürücü olmaz, bitki gelişir ve üründe azalma olabilir. Toprakta bitkiye besin alışı gerçekleşemediği için yan köklerdeki çürümeler besin noksanlığı belirtilerine yol açar. Domates tohumları ekildikten sonra ilk üç hafta süresince fideler bu hastalığa karşı oldukça hassastır. Soğuk, bulutlu hava, nemli toprak ve yüksek nem çökerten oluşumu için uygun koşulları oluşturur. Aynı zamanda havalandırması iyi olmayan fidelikler, bulaşık toprak veya ekipman da hastalığın oluşumunda etkili olan koşullardır.

Çökertenin oluşmasında değişik toprak fungusları etkili olur. En fazla sorumlu olan fungus *Pythium* spp.'dir. Bu fungus yanında *Rhizoctonia solani*,

Fusarium spp. ve *Phytophthora* spp. de çökerten oluşumunda etkili olan diğer toprak patojenleridir. Hastalığın zarar derecesi çevre koşullarına ve topraktaki fungus miktarına bağlı olarak değişebilir (Ocamb 2008).

Ankara İlinde Ayaş, Beypazarı ve Nallıhan ilçelerinde yoğun olarak domates yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu bölgedeki üreticilerin çoğunluğu fide üretimini kendileri yapmaktadır. Fide üretimi sırasında ortaya çıkan çökerten hastalığı önemli ürün kayıplarına yol açmaktadır. Bu çalışmada Ankara ilinde yaygın olarak domates üretimi yapılan Ayaş, Beypazarı ve Nallıhan ilçelerindeki domates fideliklerinde çökerten oluşumunda etkili olan funguslar ve patojenisite durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmada 2003 yılında Ankara ili, Ayaş, Beypazarı ve Nallıhan ilçelerinde en fazla ekimi yapılan ve hastalık çıkışı gözlenen 73-14 (sırik domates) ve Joker (yer domatesi) çeşitleri test bitkileri olarak belirlenmiştir. Saksı denemelerinde kullanılan topraklar 1:1:1 oranında bahçe toprağı, dere kumu, yanmış ahır gübresi karışımı şeklinde hazırlanarak toprak sterilizatöründe 121 °C'de 75 dak. iki gün art arda steril hale getirilmiştir.

Patojenisite testlerinde fungal inokulum hazırlamak amacıyla mısır unu-kum ortamı kullanılmıştır. Bu amaçla %3 mısır unu-%97 kum karışımına 20 kısım su ilave edilerek hazırlanan ortam cam şişelere doldurmuş ve birbirini takip eden 2 gün art arda steril hale getirilmiştir.

Metot

Bu çalışmada kullanılacak çökerten etmeni patojenleri elde etmek üzere 2003 yılı Nisan-Mayıs aylarında fidelerin 2-3 yapraklı olduğu dönemde Nallıhan, Ayaş ve Beypazarı ilçelerinde 42 adet fidelik gezilerek bu fideliklerden hastalık belirtisi gösteren toplam 211 adet fide örneğı alınmıştır (Çizelge 1).

ÇİZELGE 1. Ayaş, Beypazarı ve Nallıhan İlçelerinde incelenen fidelik ve hastalıklı fide örneğı sayısı

İlçe	Fidelik sayısı	Hastalıklı fide örneğı sayısı
Ayaş	16	101
Beypazarı	13	49
Nallıhan	13	61
Toplam	42	211

Çökerten belirtisi gösteren fideler çeşme suyu altında yıkandıktan sonra kök boğazlarından parçalar alınıp Su Agarı (Water Agar, WA) ortamına ekim yapılmıştır. Yakın ultra viyole (NUV-354 nm) ışık altında 24±2 °C'de inkübe

edildikten sonra gelişen funguslar incelenerek hif uçlarından kesitler alınmış ve seçici ortamlara ekim yapılmıştır.

Fusarium spp. koloni gelişimleri PSA, Morfolojik yapıları için ise SNA ortamlarında 24 ± 2 °C'de 1 hafta inkübe edildikten sonra tür teşhisleri, Gerlach and Nirenberg, 1982'ye göre yapılmıştır. *P. deliense* tür teşhisi ise Doç. Dr. Gürsel Karaca (Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta) tarafından yapılmıştır.

Çökertenin oluşmasında önemli rol oynayan *Pythium* spp. ve *R. solani*, ayrıca çok yoğun olarak izole edildiği için *Fusarium* spp. ve *Alternaria* spp. izolatlarından seçilen funguslar ile ön eleme testleri yapılmıştır. Fungus seçimininde özellikle yoğun olarak hastalık çıkışı gözlenen fideliklerden alınan örneklerle ait izolatlar tercih edilmiştir. Bu amaçla 26 adet *Fusarium* spp., 17 adet *Pythium* spp., 8 adet *R. solani* ve 7 adet *Alternaria* spp. izolatı seçilmiştir. Seçilen izolatlar 250 µg/ml chloramphenicol ilave edilmiş çeşme suyu agarında çimlenmiş domates tohumları üzerinde patojenisite için ön eleme testlerine tabi tutulmuştur. Bunun için YDA üzerinde geliştirilmiş 3-4 günlük *R. solani*, PSA'da geliştirilmiş 10 günlük *Fusarium* spp., CMA üzerinde geliştirilmiş 5 günlük *Pythium* spp. ve PDA üzerinde geliştirilmiş 7 günlük *Alternaria* spp. kültürlerinden alınan agar parçaları kullanılmıştır. 10 mm çaplı agar parçaları çeşme suyu agarı içeren petrielerin merkezine yerleştirilmiş ve 24 saat 25 °C'de inkübe edilmiştir. Tohumlar %1'lik NaOCl'te 3 dakika yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutulmuş 2 kez steril su ile yıkandıktan sonra steril kağıt havluda kurutulmuş ve çeşme suyu agarı üzerine 24 saat 25 °C'de ön çimlenme için yerleştirilmiştir. Bu tohumlar fungal izolatların gelişen hiflerinin etrafına her petriye 8 adet gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Petriyer 25 °C'de 12 saat fotoperiyotta floresan ışık altında 6 gün boyunca inkübe edilmişlerdir (Sneh and Ichielevich-Auster 1998). Fidelerde gelişen simptomlar hastalık oluşumuna göre yüksek, orta ve düşük olarak değerlendirilmiştir.

Ön eleme testleri sonucunda yüksek seviyede patojen olduğu gözlenen izolatlar ile saksılarda patojenisite denemeleri yürütülmüştür. Ön eleme testlerinde *Alternaria* spp.'ye ait izolatlar düşük seviyede patojenisite gösterdiği için bu denemelere dahil edilmemiştir. Seçici ortamlarında geliştirilen funguslardan içerisinde mısır unu-kum bulunan şişelere 10'ar adet olmak üzere 5 mm çaplı fungus diskleri konulmuştur. *Fusarium* spp. ve *R. solani* inokulumları 24 ± 2 °C'de, *Pythium* spp. inokulumu ise 21 ± 1 °C'de 2-2,5 hafta süreyle inkübe edilmişlerdir (Papavizas and Davey 1962, Hatat 1995).

Saksı topraklarına bu inokulumlar *R. solani* %4, *Fusarium* spp. %5 ve *Pythium* spp. ise %5 (ağırlık/ağırlık) oranında karıştırılmıştır (Papavizas and Davey 1962, Williams and Asher 1996, Ramamoorthy et al. 2002). İnokulumların saksı toprağında 7-10 gün süre ile gelişmesi beklendikten sonra domates tohumları %1'lik NaOCl'te 3 dak. yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutulmuş, steril saf sudan geçirildikten sonra steril kurutma kağıtları arasında fazla suları alınarak her saksıya 10 tohum gelecek şekilde ekilmiştir. Tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulan deneme 24 ± 2 °C sıcaklık, 14 saat aydınlık (yaklaşık

12.000 lux) 10 saat karanlık içeren odalarda yürütülmüştür. Bitkiler düzenli olarak sulanmıştır. Otuz günün sonunda bitkiler sökülerek % çıkış oranları belirlenmiş ve kök ve kök boğazları incelenerek hastalık şiddeti Çizelge 2'deki 0-4 skalasına göre değerlendirilmiştir (Chandler and Santelman 1968).

ÇİZELGE 2. *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp. ve *Pythium* spp. izolatlarının seçiminde kullanılan 0-4 hastalık şiddeti skalası

Skala değeri	Açıklama
0	Fidede herhangi bir zararlanma yok
1	Fidenin toprak yüzeyi ile birleştiği yerde renk açılması ve küçük lezyonlar
2	Daha büyük lezyonlar gövdeyi çevirmiş durumda
3	Gövdeyi çevreleyen büyük lezyonlar, sonuçta konkav bir görünüm
4	Organizma zararı sonucu ölü bitki

Deneme sonunda çimlenmeyen tohumlar, ya da hastalıklı fidelerin kök parçaları fungus cinsine göre seçici ortamlara konularak izole edilen fungusların inokulasyonda kullanılan funguslar olup olmadıkları kontrol edilmiştir.

Saksı denemelerinde elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş ve Duncan testi ile izolatların etkileri karşılaştırılmıştır. Analizden önce % çıkış oranlarına açı transformasyonu uygulanmıştır.

$$\text{Hastalık (\%) şiddeti} = \frac{\Sigma (\text{Sınıf değeri} \times \text{sınıftaki bitki sayısı})}{\text{Toplam bitki sayısı} \times \text{En yüksek sınıf değeri}} \times 100$$

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bölgeden toplanan çökerten belirtisi gösteren fidelerden *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *R. solani*, *Alternaria* spp., *Trichoderma* spp., cinslerine ait funguslar izole edilmiştir (Çizelge 3). Daha önce yapılan çalışmalarda Ankara'da *R. solani*, *Pythium* spp. ve *Fusarium* spp.'nin çökerten oluşumunda etkili funguslar olarak yüksek oranda çıktığı tespit edilmiştir (Karahana 1965, Barış ve Gürcan 1976). Yürütülen bu çalışmada da aynı funguslar yoğun olarak izole edilmişlerdir.

ÇİZELGE 3. Çökerten belirtisi gösteren bitkilerin toplandığı ilçe, köy, fidelik ve örnek sayıları ile bu bitkilerden izole edilen funguslar

Örneğin alındığı bölge		Örnek alınan fidelik sayısı	Örnek sayısı	İzole edilen fungus
İlçe	Köy			
Ayaş	A.Ü.Z.F. Çiftliği	1	9	<i>F. equiseti</i> , <i>R. solani</i> , <i>P. deliense</i>
	Ilica	10	66	<i>Fusarium spp.</i> , <i>F. equiseti</i> , <i>F. culmorum</i> , <i>F. semitectum</i> , <i>Aspergillus sp.</i> , <i>R. solani</i> , <i>Pythium spp.</i> , <i>P. deliense</i>
	Akkaya	2	13	<i>P. deliense</i> , <i>Pythium spp.</i> , <i>F. equiseti</i>
	İlhan	3	13	<i>Pythium spp.</i> , <i>Alternaria sp.</i> , <i>F. equiseti</i> , <i>Fusarium spp.</i>
Toplam		16	101	
Beypazarı	Yukarı Ulucak	1	2	<i>Alternaria spp.</i>
	Eminoğlan Çiftliği	1	3	<i>Alternaria spp.</i> , <i>Trichoderma sp.</i>
	Karapınar	1	4	<i>Trichoderma spp.</i>
	Dibecik	1	2	<i>Pythium spp.</i> , <i>Alternaria spp.</i> , <i>F. equiseti</i> , <i>F. lateritium</i> , <i>Trichoderma sp.</i> , <i>R. solani</i>
	Şehitler Çiftliği	9	38	<i>Pythium spp.</i> , <i>R. solani</i> , <i>Aspergillus spp.</i> , <i>Alternaria sp.</i>
Toplam		13	49	
Nallıhan	Yenice	3	10	<i>Fusarium spp.</i> , <i>Alternaria spp.</i> , <i>Pythium spp.</i>
	Kuzucular	8	36	<i>Alternaria spp.</i> , <i>Pythium spp.</i> , <i>F. semitectum</i> , <i>F. equiseti</i> , <i>F. sambucinum</i> , <i>R. solani</i>
	Çamalan	2	15	<i>Fusarium spp.</i> , <i>Alternaria spp.</i> , <i>Pythium spp.</i>
Toplam		13	61	
GENEL TOPLAM		42	211	

İzole edilen çökerten etmenlerinin patojenisiteleri

Agar ortamında

Bu denemeler sonunda 10 adet *Fusarium* spp., 3 adet *R. solani* ve 15 adet *Pythium* spp. izolatu yüksek seviyede virülens gösterirken, 5 adet *Fusarium* spp., 5 adet *R. solani* ve 2 adet *Alternaria* spp. izolatu orta seviyede patojenisite göstermişlerdir. 11 adet *Fusarium* spp. ve *Alternaria* spp. izolatlarının tümü ise düşük seviyede virülens göstermiştir (Çizelge 4).

ÇİZELGE 4. Ön eleme testlerinde kullanılan *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp. ve *Alternaria* spp. izolat adetleri ve hastalandırma şiddetleri

Fungus	İzolat Adedi	Hastalandırma Şiddeti
<i>Fusarium</i> spp	10	Yüksek
	5	Orta
	11	Düşük
Toplam	26	
<i>R. solani</i>	3	Yüksek
	5	Orta
Toplam	8	
<i>Pythium</i> spp	15	Yüksek
	2	Orta
Toplam	17	
<i>Alternaria</i> spp.	7	Düşük
Toplam	7	

Yüksek: Tohum çimlenmeden ölmüş

Orta: Köklerde ve hipokotilde kahverengi lezyonlar var.

Düşük: Köklerde ve hipokotilde kahverengileşme yok.

Saksılarda yetiştirilen bitkilerde

Ayaş ve Beypazarı ilçelerinde yaygın olarak yetiştirilen Joker domates çeşidinden izole edilen *Fusarium*, *Rhizoctonia* ve *Pythium* cinslerine ait fungusların yine bu çeşit üzerinde oluşturdukları hastalık şiddetleri ve çıkışa etkileri belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda fungusların oluşturduğu hastalıklar bakımından aralarındaki fark önemli bulunmuştur (F: 8.821, P: 0.00). Deneme sonuçları Çizelge 5’te özetlenmiştir. Bu çeşit üzerinde en yüksek hastalık şiddetini gösteren *Fusarium* sp. izolatu %77.21 ile 33o nolu *F. culmorum* izolatu olmuştur. *R. solani* izolatları arasında en yüksek hastalık şiddetini %62.91 ile 14l nolu izolat göstermiş, en düşük hastalık şiddeti ise %30.90 ile 32c nolu *R. solani* izolatında gerçekleşmiştir. *Pythium* spp. izolatları bu çeşitte oldukça patojen olmuşlardır. En yüksek hastalık şiddetini %80.56 ile 35b nolu *Pythium* sp. izolatu, en düşük hastalık şiddetini ise %30.83 ile 31c nolu *Pythium* sp. izolatu göstermiştir. Genel olarak bu çeşit üzerindeki en yüksek hastalık şiddetini gösteren fungus 35b nolu *Pythium* sp. izolatu (%80.56) olmuştur. Bu fungusu %77.21 ile 33o nolu *F. culmorum* izolatu ve %76.23 ile 30d nolu *P. deliense* izolatu takip etmiştir.

ÇİZELGE 5. *Fusarium*, *Rhizoctonia* ve *Pythium* cinslerine ait fungusların joker domates çeşidinde çıkış ve hastalık şiddetine etkileri ^a

Fungus Adı	İzolot No	% Çıkış	% Hastalık Şiddeti
<i>Fusarium</i> sp.	32j	87 abc	41.18 fghı
<i>F.semitectum</i>	34i	85 abcd	51.38 defghı
<i>F. equiseti</i>	14j	81 bcde	38.33 ghı
<i>F. equiseti</i>	35d	78 bcdef	56.68 bcdefg
<i>Fusarium</i> sp.	15	74 bcdefg	52.91 defgh
<i>F. semitectum</i>	39	70 defgh	60.31 abcdef
<i>F. culmorum</i>	33o	54 hii	77.21 ab
<i>R. solani</i>	32c	96 a ^b	30.90 ı
<i>R. solani</i>	36a	85 abcd	42.36 fghı
<i>R. solani</i>	10b	71 defgh	53.78 cdefgh
<i>R. solani</i>	26b	70 defgh	52.99 defgh
<i>R. solani</i>	28e	68 efghı	47.13 efghı
<i>R. solani</i>	14l	65 efghı	62.91 abcdef
<i>Pythium</i> sp.	31c	68 efghı	30.83 ı
<i>Pythium</i> sp.	41b	68 efghı	32.43 abcde
<i>P. deliense</i>	14a	65 efghı	68.16 abcde
<i>P. deliense</i>	30d	63 fghıi	76.23 ab
<i>Pythium</i> sp.	33e	58 ghıi	65.66 abcde
<i>P. deliense</i>	37	54 hii	71.45 abcd
<i>P. deliense</i>	36d	52 ii	75.29 abc
<i>Pythium</i> sp.	22f	48 i	72.0 abcd
<i>Pythium</i> sp.	35b	32 j	80.56 a
Kontrol		91 ab	0 i

^a % Hastalık şiddeti 0-4 skalasına (0: Fidede herhangi bir zararlanma yok, 1: Fidenin toprak yüzeyi ile birleştiği yerde renk açılması ve küçük lezyonlar görünüyor, 2: Daha büyük lezyonlar gövdeyi çevirmiş durumda, 3: Gövdeyi çevreleyen büyük lezyonlar sonuçta konkav bir görünüm alıyor, 4: Organizma zararı sonucu ölü bitki) göre hesaplanarak bu değere % ölüm değerleri de eklenmiştir.

^b Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklılık yoktur (P=0,05).

Çizelge incelendiğinde üç fungusu ait izolatların çıkışı etkiledikleri tespit edilmiştir (F: 9.558, P: 0.00). *Fusarium* spp. izolatları %50'nin üzerinde çıkışa neden olmuştur. *R. solani* izolatlarında çıkış %65 ile %96 arasında değişirken, *Pythium* spp. izolatlarında bu oran %32 ile %68 arasında değişmiştir.

Nallıhan ilçesinde yaygın olarak yetiştirilen 73-14 domates çeşidinden izole edilen *Fusarium* spp, *R. solani* ve *Pythium* spp. izolatları ile yürütülen patojenisite denemelerinin sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir. Bu üç fungusun 73-14 domates çeşidinde oluşturdukları hastalık şiddeti bakımından aralarındaki fark önemli bulunmuştur (F: 18.91, P: 0.00). En yüksek hastalık şiddeti 2 nolu *R. solani* (%65.63) ve 8a nolu *F. equiseti* (%64.02) izolatları tarafından oluşturulmuştur. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre üç fungusa ait izolatların tümü kontroldeki % çıkış ile kıyaslandığında aralarındaki fark önemli bulunmuştur (F: 8.40, P: 0.00).

Fidelerden izole edilen funguslar ilçelere göre değişim göstermekle beraber, her üç ilçede de en fazla izole edilen fungus *Fusarium* spp. olmuştur. *Pythium* spp., her üç ilçede de izole edilmesine karşın en yüksek değeri Ayaş'ta almıştır. *R. solani*, üç ilçede de düşük seviyelerde izole edilirken, *Alternaria* spp. daha çok Nallıhan ve Beypazarı ilçelerinden elde edilmiştir.

Bölgede hastalığın oluşumunda önemli rol oynayan fungal etmenler *Pythium* spp., *R. solani* ve *Fusarium* spp. olmuştur. Genel olarak Ayaş ve Beypazarı ilçelerinde *Pythium* spp. çökerten oluşumunda etkili olmuştur. En yüksek patojenisite gösteren *Pythium* sp. izolatu %80.56 hastalık şiddeti oluşturmuştur. Aynı bölgeden izole edilen bir *F. culmorum* izolatu da %77.21 hastalık şiddeti oluşturarak hastalık çıkışında rol oynamıştır. Nallıhan ilçesinde ise *R. solani*, hastalığın oluşumunda etkili bulunmuştur. En yüksek patojenisite gösteren *R. solani* izolatu %65.63 hastalık şiddeti oluşturmuştur.

ÇİZELGE 6. *Fusarium*, *Rhizoctonia* ve *Pythium* cinslerine ait fungusların 73-14 domates çeşidinde çıkış ve hastalık şiddetine etkileri ^a

Fungus Adı	İzolatu No	% Çıkış	% Hastalık Şiddeti
<i>F. semitectum</i>	7	91 a ^b	28.12 d
<i>F. sambucinum</i>	10	63 d	39.82 bcd
<i>F. equiseti</i>	8a	58 d	64.02 a
<i>R. solani</i>	2	83 ab	65.63 a
<i>R. solani</i>	11	76 bc	52.50 ab
<i>Pythium</i> sp.	13b	78 abc	35.63 cd
<i>Pythium</i> sp.	6a	68 abc	45.56 bc
Kontrol (73-14)		87 ab	0 e

^a % Hastalık şiddeti 0-4 skalasına (0: Fidede herhangi bir zararlanma yok, 1: Fidenin toprak yüzeyi ile birleştiği yerde renk açılması ve küçük lezyonlar görünüyor, 2: Daha büyük lezyonlar gövdeyi çevirmiş durumda, 3: Gövdeyi çevreleyen büyük lezyonlar sonuçta konkav bir görünüm alıyor, 4: Organizma zararı sonucu ölü bitki) göre hesaplanarak bu değere % ölüm değerleri de eklenmiştir.

^b Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında Duncan çoklu karşılaştırma testine göre farklılık yoktur (P=0,05).

Ayaş ve Beypazarı ilçelerinden izole edilen funguslar patojenisite bakımından Nallıhan ile farklılıklar göstermiştir. Bu değişimin kontrollü olmayan fidelik koşulları arasındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca ilçelerde farklı domates çeşitlerinin yetiştirilmesi ve toprak yapılarının farklı olması fungusların etkinliğindeki değişimin diğer bir sebebi olabilir.

Ayaş ve Beypazarı ilçeleri Nallıhan ilçesine göre iklimsel farklılıklar göstermektedir. Cram (2003), *Pythium* türlerinin çıkış öncesi çökerten zararını düşük sıcaklık ve yüksek nemde daha çok ortaya çıkardığını bildirmiştir. Bu çalışmada da Ayaş ve Beypazarı ilçelerinden izole edilen *Pythium* spp. izolatları daha çok çıkış öncesi çökerten oluşumunda etkili olmuş ve en yüksek hastalık şiddetini de yine bu izolatlar oluşturmuştur.

R. solani'nin neden olduğu çökerten *Pythium*'a göre daha yüksek sıcaklık istemektedir (Martin and Loper 1999). Ayaş ve Beypazarı ilçelerine göre daha sıcak iklime sahip Nallıhan-Yenice'den izole edilen *R. solani* izolatu da bu bilgi paralelinde çökerten oluşumunda en yüksek patojenisiteyi göstermiştir.

Fusarium türlerinde ise sıcaklığın etkisi karmaşıktır ve fungus türünün virülensliğine bağlıdır (Cram 2003). Nitekim genelde çıkış sonrası çökertende etkili olan *Fusarium* türlerinin izole edildiği Ayaş'tan izole edilen *F. culmorum* izolatu çıkış öncesi çökertende oldukça etkili olmuştur.

Domateste çökertene neden olan en yaygın *Pythium* türleri *P. ultimum* Trow, *P. aphanidermatum* (Edson) Fitz. ve *P. deliense*'dir (Walker 1952, Waterhouse ve Waterston 1966). Çalışmada çökerten oluşumunda etkili *Pythium* türü olarak *P. deliense* saptanmıştır.

Bu çalışma ile Ankara ili Ayaş, Beypazarı ve Nallıhan ilçeleri domates fideliklerinde görülen, çökerten hastalığına neden olan fungal etmenler belirlenmiş ve patojenisiteleri değerlendirilerek hastalığın oluşumunda etkili olanlar ortaya konulmuştur. Bu sonuçlara göre Ayaş, Beypazarı ilçelerinde çökerten oluşumunda etkin rol oynayan fungal etmenin *Pythium* spp., Nallıhan'da ise *R. solani* olduğu kanısına varılmıştır.

Bu sonuçlar ışığında hastalıkla mücadele hedeflenmek üzere,

- Kültürel önlemlere dikkat edilmeli, özellikle üreticiler kendi hazırladıkları fide toprağı yerine steril toprak harçlarını tercih etmeli,
- Çökerten hasatlığına karşı etkinliği belirlenmiş fungusitlerden biriyle Zirai Mücadele Teknik Talimatına uygun olarak kimyasal mücadele yapılmalı,
- Çökerten hastalığı etmenlerine karşı biyolojik mücadele olanakları araştırılmalıdır.

LİTERATÜR

- Anonim, 2004. Tarımsal Yapı (Üretim, fiyat, değer), T.C. Başbakanlık Dev. İş. Enst. ISSN 1300 963X. Yayın NO: 2614, Ankara.
- Anonim, 2006. Domates 2006 yılı kesin raporları. Ankara Tarım İl Müdürlüğü, Ankara.
- Barış, M. ve Gürcan, A. 1976. Ankara ve çevresindeki domates, biber ve patlıcan fideliklerinde *Rhizoctonia solani* (Kühn) ve *Pythium* spp. nin önemi ve patojenisite durumu üzerine araştırmalar. A. Ü. Ziraat Fakültesi Diploma sonrası Yüksek Okulu İhtisas Tez Özetleri, s. 210–225.
- Chandler, J. M. and Santelman, P.W. 1968. Interaction of four herbicides with *Rhizoctonia solani* on seedling cotton. *Weed Science*, 16; 453–454.
- Cram, M. M. 2003. Damping-off. *Tree planters notes*, 50(1); 9–13.
- Gerlach, W. and Nirenberg, H. 1982. The Genus *Fusarium*- a Pictorial Atlas. S. 406. Berlin.
- Hatat, G. 1995. Samsun ilinde önemli bazı kültür bitkilerinde bulunan *Pythium* türlerinin tespiti ve patojenisiteleri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı, ss. 83, Ankara.
- Karahan, O. 1965. Muhtelif Sebzelelerde Zararlı Hastalık Amilleri ve Mücadele T.B.A.Z.M.E. Müdürlüğü Sayı:42.
- Martin, F. N. and Loper, J. E. 1999. Soil borne plant diseases caused by *Pythium* spp. ecology, epidemiology and prospects for biological control. *Crit. Rev. Plant Sci.*, 18: 111-181.
- Ocamb, C. M. 2008. Plant Disease Control. http://plant-diseaseippc.orst.edu/factsheet-cfm?RecordID=1080&rec_type=disease. Erişim tarihi. 01.01.2008.
- Papavizas, G. C. and Davey, C. B. 1962. Activity of *Rhizoctonia* in soil as affected by carbon dioxide. *Phytopathology*, 52, 759–766.
- Ramamoorthy, V., Raguchander, T. and Samiyappan, R. 2002. Enhancing resistance of tomato and hot pepper to *Pythium* diseases by seed treatment with fluorescent *Pseudomonas*. *European Journal of Plant Pathology*, 108, 429–441.
- Sneh, B. and Ichievlevich-Auster, M. 1998. Induced Resistance of Cucumber Seedlings Caused by Some Non-pathogenic *Rhizoctonia* (np-R) Isolates. *Phytoparasitica*, 26 (1); 27–38.
- Walker, J. C. 1952. Diseases of vegetable crops. McGraw-Hill Book Company. Inc. New York, 529 pp.
- Waterhouse, G. M. and Waterston, I. M. 1966. *Pythium deliense* (Descriptions of fungi and bacterial), No:12, Sheet 116.
- Williams, G. E. and Asher, M. J. C. 1996. Selection of rhizobacteria for the control of *Pythium ultimum* and *Aphanomyces cochlioides* on sugar-beet seedlings. *Crop Protection*, 15(5); 479–486.