

Orijinal araştırma (Original article)

***Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919), *M. arenaria* (Neal, 1889) ve *M. javanica* (Treub, 1885) (Tylenchida: Meloidogynidae) populasyonlarının dayanıklı ve hassas domates çeşitlerinde virülensliğinin araştırılması¹**

Adem ÖZARSLANDAN² İ. Halil ELEKCİOĞLU^{3*}

Summary

Investigation on virulence of *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919), *M. arenaria* (Neal, 1889) and *M. javanica* (Treub, 1885) (Tylenchida: Meloidogynidae) populations on resistant and susceptible tomato cultivars

Different populations of *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949, *Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) Chitwood and *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949 were used to study whether virulent populations exist using resistant Malike F1 and susceptible Picasso tomato cultivars. From different parts of Turkey, 8, 13 and 7 populations of *M. incognita*, *M. arenaria* and *M. javanica* were used, respectively. Result showed that none of these populations belonging to three different root-knot nematode species were able to overcome the resistance controlled by single dominant gene Mi in tomato, indicating that populations were not virulent. Gal index was <2 (0-1.75) in resistant cultivar Malike F1 and between 4 and 5 in susceptible cultivar Picasso that resided between 225-3080 second stage juveniles / plant whereas resistant cultivar did not reside any second stage juveniles.

Key words: Root-knot nematodes, *Meloidogyne* spp, virulence, resistant, tomato

Anahtar sözcükler: Kök-ur nematodu, *Meloidogyne* spp., virülenslik, dayanıklılık, domates

¹ Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından kabul edilen doktora tezinin bir bölümüdür.

² Adana Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü, 01321 Adana

³ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 01330 Adana

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: halile@cu.edu.tr

Alınış (Received): 13.10.2009 Kabul ediliş (Accepted): 12.02.2010

Giriş

Günümüze kadar dünyada Kök-ur nematodlarının 90'dan daha fazla türünün tespit edildiği belirtilmiştir (Karssen, 2002; Karssen & Moens, 2006; Palomares Rius et al., 2007). Türkiye'de *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949, *Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949 ve *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood'nın sebze alanlarında en yaygın ve ekonomik önemli türler olduğu bildirilmiştir (Elekcioğlu & Uygun, 1994; Elekcioğlu et al., 1994; Kaşkavalcı & Öncüer, 1999; Söğüt & Elekcioğlu, 2000a). Sebze alanlarında kök-ur nematodları ile mücadelede genellikle kimyasallar kullanılmaktadır. Bazı kimyasalların çevreye olan olumsuz etkilerinden dolayı uygulamadan kaldırılması nedeniyle, son yıllarda kök-ur nematodlarına karşı ruhsatlı ilaçların sayısının oldukça azaldığı görülmektedir. Bu bağlamda dayanıklı çeşitler ve aşılı fideler, özellikle kimyasal uygulamalara göre daha düşük maliyetli, etkin ve uzun süreli bir koruma sağlaması ve çevre dostu olmalarından dolayı tercih edilmektedir (Lopez-Perez et al., 2006). Dayanıklı domates çeşitleri ürün kayıplarını önlemekte, nematodları baskı altına almakta ve başlangıç infeksiyonlarına toleranslık sağlamaktadır. Mi geni 1940'lı yıllarda yabancı domates olan *Solanum peruvianum*'dan kültür domatesine aktarılmış (Smith, 1944) olup *M. incognita*, *M. javanica* ve *M. arenaria*'ya karşı dayanıklılık sağlamakta, diğer kök-ur nematodlarına karşı ise dayanıklılık sağlamamaktadır. Dayanıklılığı sınırlayan en önemli faktörlerden birisi de kök-ur nematodlarının dayanıklılığı kıran virüent populasyonlar oluşturmasıdır. Son yıllarda birçok ülkede sera alanlarında kök-ur nematodlarının virüent populasyonlarının tespit edildiği bildirilmiştir (Ornat et al., 2001; Xu et al., 2001; Castagnone-Sereno, 2002; Karajeh et al., 2005; Tzortzakakis et al., 2005). Türkiye'de ise örtü altı sebze yetiştiriciliğinde çok önemli zarar meydana getiren Kök-ur nematodlarının virüentlikleri üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu konudaki eksikliği tamamlamak üzere, Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan 28 adet Kök-ur nematodu populasyonunun dayanıklı ve hassas domates çeşidinde virüentlikleri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Türkiye'nin farklı alanlarından elde edilen örneklerden Kök-ur nematodu türleri moleküler yöntemlerle teşhis edilmiş ve 8 adet *M. incognita*, 13 adet *M. arenaria* ve 7 adet *M. javanica* populasyonunun, duyarlı olarak bilinen "Simita F1" domates çeşidinde kitle üretimleri yapılmıştır. Üretim sonunda bitki köklerinde oluşan yumurta paketleri binoküler mikroskop altında toplanarak, geliştirilmiş Baerman-huni yöntemiyle 2. dönem larvalar elde edilmiş ve ışıklı mikroskop altında sayımları yapılarak inokulasyona hazır hale getirilmiştir.

Kök-ur nematodlarının 3 türüne ait toplam 28 adet populasyonun virüentliğini araştırmak amacıyla, dayanıklılık sağlayan Mi geni taşıyan Malike F1 çeşidi ile Mi geni taşımayan ve hassas olarak bilinen Picasso çeşidi kullanılmıştır (Çizelge 1).

Çizge1. Virülentliği araştırılan *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919), *M. arenaria* (Neal, 1889), ve *M. javanica* (Treub, 1885) populasyonlarının elde edildiği alanlar

Örnek kodu	Türler	Bölge	İl	Elde Edildiği Konukçu Bitki
01-Pg-1	<i>M. incognita</i>	Akdeniz	Adana	Misis Nar
01-Fc-1	<i>M. incognita</i>	Akdeniz	Adana	İncir
33-Cs-1	<i>M. incognita</i>	Akdeniz	Mersin	Hıyar
33-Cs-2	<i>M. incognita</i>	Akdeniz	Mersin	Hıyar
33-Sl-1	<i>M. incognita</i>	Akdeniz	Mersin	Domates
31-Cs-2	<i>M. incognita</i>	Akdeniz	Hatay	Hıyar
17-Sl-2	<i>M. incognita</i>	Marmara	Çanakkale	Domates
M.in	<i>M. incognita</i>	Referans örnek		
33-Sl-2	<i>M. javanica</i>	Akdeniz	Mersin	Domates
33-CI-1	<i>M. javanica</i>	Akdeniz	Mersin	Karpuz
07-Sl-1	<i>M. javanica</i>	Akdeniz	Antalya	Domates
07-Sl-3	<i>M. javanica</i>	Akdeniz	Antalya	Domates
09-Cs-2	<i>M. javanica</i>	Ege	Aydın	Hıyar
52-Sl-2	<i>M. javanica</i>	Karadeniz	Ordu	Domates
M.ja	<i>M. javanica</i>	Referans örnek		
01-Morus	<i>M. arenaria</i>	Akdeniz	Adana	Dut
33-Ca-1	<i>M. arenaria</i>	Akdeniz	Mersin	Biber
07-Sl-2	<i>M. arenaria</i>	Akdeniz	Antalya	Domates
45-Sm-1	<i>M. arenaria</i>	Ege	Manisa	Patlıcan
45-Sl-1	<i>M. arenaria</i>	Ege	Manisa	Domates
17-Sl-3	<i>M. arenaria</i>	Marmara	Çanakkale	Domates
77-Sl-1	<i>M. arenaria</i>	Marmara	Yalova	Domates
57-Cs-1	<i>M. arenaria</i>	Karadeniz	Sinop	Hıyar
55-Cs-2	<i>M. arenaria</i>	Karadeniz	Samsun	Hıyar
05-Sl-1	<i>M. arenaria</i>	Karadeniz	Amasya	Domates
26-Sl-1	<i>M. arenaria</i>	İç Anadolu	Eskişehir	Domates
26-Sl-2	<i>M. arenaria</i>	İç Anadolu	Eskişehir	Domates
26-Cs-1	<i>M. arenaria</i>	İç Anadolu	Eskişehir	Hıyar

Bir çeşidin dayanıklı veya duyarlı olması birçok etmene bağlı olup, bunlar bazı durumlarda dayanıklılığın sürekliliğini etkileyebilmektedir. Bu etmenlerden en önemlisi sıcaklık olup kök-ur nematodlarında 28°C'nin üzerindeki sıcaklıklar dayanıklılığı olumsuz etkileyebilmektedir (Fassuliotis, 1985). Bu nedenle çalışma 25±1°C sıcaklık ve %60±10 orantılı nem koşullarında yürütülmüştür. Bu şekilde denemeye alınan sebze çeşitlerinin dayanıklılık durumlarına göre populasyonların virulent olup olmadığının araştırılması hedeflenmiştir.

Denemeye alınan Malike F1 ve Picasso domates çeşitleri 4 tekerrürlü olacak şekilde 11 cm çapında ve 500 cm³ hacminde plastik saksılara şaşırtılmıştır. Saksılarda kullanılan toprak yapısı; % 80 kum, % 5 mil ve % 15 toprak olacak şekilde hazırlanmış ve deneme öncesi otoklav yapılarak dezenfekte edilmiştir. Sebze fideleri yukarıda belirtilen özelliklerde hazırlanmış olan saksı toprağına şaşırtılarak, sulama ve gübreleme gibi rutin yetiştirme işlemleri yapılmıştır. Bitkiler yaklaşık 2-4 gerçek yapraklı döneme ulaştıklarında üretimi yapılan 28 adet kök-ur nematodu populasyonunun 2. dönem larvaları bitki başına 1000 adet olacak şekilde kök bölgesinin yakınına açılan yaklaşık 2 cm derinliğindeki çukura inokule edilmiştir. *M. incognita* ırk-2 ve *M. javanica* ırk-1 bir neslini genellikle 3-4 hafta içinde tamamladığından (Söğüt & Elekçioğlu, 2000b), denemede 2 nesil sonra yaklaşık 7 hafta beklendikten sonra bitkiler değerlendirildi.

rılmıştır. Sökülen bitkilerin hem kök sistemi hem de toprak analizleri yapılarak deneme değerlendirilmiştir. Denemeye alınan çeşitlerin dayanıklılık veya duyarlılık özelliklerinin ortaya konması yalnızca ur oluşumuna göre değil, aynı zamanda kök-ur nematodlarının yumurta oluşmasına bağlıdır. Kök-ur nematodunun beslenmesi sonucu bir çeşidin köklerinde ur oluşabilir, ancak iyi bir konukçu olmadığı için yumurta üretmeyebilir. Bu durumda ur indeksi yapılan köklerde Hartman & Sasser (1985) tarafından belirtilen 0-5 yumurta kesesi ve ur sayısı skalasına göre değerlendirilmiştir. Bu skalaya göre; 0: Kökte yumurta kesesi ve ur oluşumu yok, 1: Kökte 1-2 yumurta kesesi ve ur oluşumu var, 2: Kökte 3-10 yumurta kesesi ve ur oluşumu var, 3: Kökte 11-30 yumurta kesesi ve ur oluşumu var, 4: Kökte 31-100 yumurta kesesi ve ur oluşumu var, 5: Kökte 100'den fazla yumurta kesesi ve ur oluşumu var. Bu denemede köklerin incelenmesi sonucu skalaya göre 0-2 değerini alan bitkiler dayanıklı, 3-5 skala değeri alan bitkiler ise hassas olarak kaydedilmiştir.

Topraktaki ikinci dönem larva yoğunluğunun belirlenmesi amacıyla, her bir saksıdan alınan 100 gr toprak örnekleri Geliştirilmiş Baermann-huni yöntemi (Hooper, 1986) ile analiz edilmiş ve elde edilen larva yoğunluklarının ışık mikroskobu altında sayımları yapılmıştır. Deneme öncesi (Pi) ve deneme sonrası (Pf) elde edilen ikinci dönem larvaların populasyonlarının oranlanması ile üreme oranları (Ro) elde edilmiştir.

Elde edilen sonuçlara SPSS 10.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı kullanılarak Varyans Analizi uygulanmış ve ortalamalar 0.05 önem seviyesinde Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Meloidogyne incognita, *M. arenaria* ve *M. javanica* türlerine ait 28 adet populasyonun, virüent olup olmadığını belirlemek için hassas domates çeşidi Picasso ve dayanıklı Malike F1 domates çeşitlerinin testlenmesi sonucu elde edilen veriler Çizelge 2'de gösterilmiştir. Dayanıklı Malike F1 domates çeşidinde hiçbir populasyonun 2'den büyük skala değeri oluşturmadığı ve toprakta ikinci dönem larva bulunmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar denemeye alınan 28 adet populasyon içerisinde virüent populasyon bulunmadığını göstermektedir. Picasso hassas domates çeşidinde ise kök-ur nematodu türlerinin oluşturduğu yumurta kesesi ve ur skala değerlerinin bütün populasyonlarda 4-5 değeri arasında olduğu ve topraktaki ikinci dönem larva sayılarının ise 225-3080 birey/bitki yoğunluğunda bulunduğu tespit edilmiştir. Topraktan elde edilen ikinci dönem larva sayılarına bakıldığında dayanıklı olduğu bilinen Malike F1 domates çeşidinde denemeye alınan 28 populasyonun tamamında üreme olmadığı, hassas Picasso çeşidinde ise üreme olduğu görülmektedir.

Çizelge 2. Türkiye'nin farklı alanlarından toplanan kök-ur nematodu populasyonlarının Picasso (duyarlı çeşit) ve Malike F1 (dayanıklı çeşit) domates çeşitlerinde ırlanma oranı ve 2. dönem larva sayıları

Örnek Kodu	Türler	Picasso		Malike F1	
		Ur skala değeri	2.dönem larva/ 100 g toprak	Ur skala değeri	2.dönem larva/ 100 g toprak
01-Pg-1	<i>M. incognita</i>	5,00 ± 0,00 c	1160 ± 330,45 abc	1,00 ± 0,40 abcd	0 ± 0 a
01-Fc-1	<i>M. incognita</i>	5,00 ± 0,00 c	3080 ± 2191,27 bc	0,50 ± 0,28 abc	0 ± 0 a
33-Cs-1	<i>M. incognita</i>	5,00 ± 0,00 c	1670 ± 819,28 abc	0,75 ± 0,47 abcd	0 ± 0 a
33-Cs-2	<i>M. incognita</i>	4,50 ± 0,28 abc	1270 ± 327,97 abc	0,25 ± 0,25 ab	0 ± 0 a
33-Sl-1	<i>M. incognita</i>	5,00 ± 0,00 c	785 ± 304,12 ab	0,75 ± 0,47 abcd	0 ± 0 a
31-Cs-2	<i>M. incognita</i>	4,75 ± 0,25 bc	555 ± 187,14 ab	1,00 ± 0,00 abcd	0 ± 0 a
17-Sl-2	<i>M. incognita</i>	4,75 ± 0,25 bc	1325 ± 662,38 abc	0,00 ± 0,00 a	0 ± 0 a
M.in	<i>M. incognita</i>	5,00 ± 0,00 c	1095 ± 193,45 abc	1,75 ± 0,25 d	0 ± 0 a
33-Sl-2	<i>M. javanica</i>	5,00 ± 0,00 c	2515 ± 571,33 abc	0,25 ± 0,25 ab	0 ± 0 a
33-CI-1	<i>M. javanica</i>	4,75 ± 0,25 bc	640 ± 208,96 ab	0,75 ± 0,47 abcd	0 ± 0 a
07-Sl-1	<i>M. javanica</i>	5,00 ± 0,00 c	420 ± 178,69 a	1,00 ± 0,00 abcd	0 ± 0 a
07-Sl-3	<i>M. javanica</i>	5,00 ± 0,00 c	225 ± 89,95 a	1,00 ± 0,57 abcd	0 ± 0 a
09-Cs-2	<i>M. javanica</i>	5,00 ± 0,00 c	710 ± 231,58 ab	0,25 ± 0,25 ab	0 ± 0 a
52-Sl-2	<i>M. javanica</i>	5,00 ± 0,00 c	620 ± 174,54 c	0,75 ± 0,47 abcd	0 ± 0 a
M.ja	<i>M. javanica</i>	4,00 ± 0,40 a	1540 ± 911,59 abc	1,50 ± 0,28 cd	0 ± 0 a
01-Morus	<i>M. arenaria</i>	4,00 ± 0,40 a	1125 ± 102,42 abc	1,00 ± 0,00 abcd	0 ± 0 a
33-Ca-1	<i>M. arenaria</i>	5,00 ± 0,00 c	1065 ± 336,88 abc	1,00 ± 0,00 abcd	0 ± 0 a
07-Sl-2	<i>M. arenaria</i>	5,00 ± 0,00 c	1120 ± 330,75 abc	0,25 ± 0,25 ab	0 ± 0 a
45-Sm-1	<i>M. arenaria</i>	4,25 ± 0,25 ab	1540 ± 500,79 abc	0,50 ± 0,28 abc	0 ± 0 a
45-Sl-1	<i>M. arenaria</i>	4,00 ± 0,00 a	860 ± 202,64 abc	0,00 ± 0,00 a	0 ± 0 a
17-Sl-3	<i>M. arenaria</i>	4,50 ± 0,28 abc	500 ± 225,53 ab	1,00 ± 0,00 abcd	0 ± 0 a
77-Sl-1	<i>M. arenaria</i>	4,00 ± 0,40 a	1735 ± 530,49 abc	0,00 ± 0,00 a	0 ± 0 a
57-Cs-1	<i>M. arenaria</i>	4,25 ± 0,47 ab	685 ± 279,68 ab	0,50 ± 0,28 abc	0 ± 0 a
55-Cs-2	<i>M. arenaria</i>	5,00 ± 0,00 c	1310 ± 466,58 abc	0,00 ± 0,00 a	0 ± 0 a
05-Sl-1	<i>M. arenaria</i>	4,25 ± 0,25 ab	1620 ± 75,27 abc	0,50 ± 0,28 abc	0 ± 0 a
26-Sl-1	<i>M. arenaria</i>	5,00 ± 0,00 c	895 ± 340,13 abc	0,75 ± 0,47 abcd	0 ± 0 a
26-Sl-2	<i>M. arenaria</i>	5,00 ± 0,00 c	620 ± 174,54 ab	1,25 ± 0,47 bcd	0 ± 0 a
26-Cs-1	<i>M. arenaria</i>	5,00 ± 0,00 c	1235 ± 195,68 abc	0,50 ± 0,50 abc	0 ± 0 a

* Aynı sütunda aynı harfleri içeren çeşitler Duncan (P<0,05)'a göre birbirinden farklıdır.

Tzortzakakis et al. (2005), Yunanistan'da *M. javanica* ve *M. incognita* populasyonlarının dayanıklı domates çeşidinde virüslüklerini incelemişler ve dayanıklılığı kıran *M. incognita*'nın bir populasyonunu bu ülkede ilk defa tespit etmişlerdir. Xu et al. (2001) dayanıklı domates çeşitlerindeki Mi genini kıran virulent populasyonlar olduğunu ve Mi genini kıran populasyonları belirlemek için moleküler marker olarak bir RAPD markerların geliştirildiğini belirtmişlerdir. Semblat et al. (2000), ekonomik öneme sahip *M. javanica*, *M. incognita* ve *M. arenaria*'nın 17 populasyonunun Mi geni taşıyan domateslerde virulent ve virulent olmayan özelliklerini araştırmışlardır.

Yine Molinari & Caradonna (2003), Mi geni taşıyan Motella domates çeşidi ile hassas MoneyMaker domates çeşidini 16 kök-ur nematod populasyonuna karşı testlemişler ve aynı çeşidin 3 yıl üst üste ekilmesi sonucunda dayanıklılığı kıran populasyonların meydana geldiğini ortaya çıkarmışlardır. Bu

çalışmada Kuzey Afrika'dan getirilen doğal virulent populasyonların dayanıklı domates üzerinde ürediklerini tespit etmişler, dayanıklı domates üzerinde birkaç yılda kök-ur nematod populasyonlarının dayanıklılığı kırabildiklerini bildirmişlerdir. Karajeh et al. (2005), kök-ur nematodlarının Mi genine sahip dayanıklı 'Betterboy' ve hassas 'Rutgers' domates çeşitlerinde üreme oranlarını araştırdıkları çalışmada, denemeye aldıkları 83 adet kök-ur nematodu populasyonundan 3 adet *M. javanica* populasyonunun virulent olduğunu ve 'Betterboy' dayanıklı domates çeşidinde kök-ur skala değerinin 4.73 olduğunu tespit etmişlerdir. Jacquet et al. (2005), *M. incognita*'nın 7 populasyonunun Mi geni taşıyan domates çeşidinde virülensliklerini incelemişler, nematodların üremesinin heterozigot domates genotipinde homozigot genotiplerden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Lopez-Perez et al. (2006), hassas domates çeşidi ile Mi geni taşıyan 'Beaufort' anacına aşılı dayanıklı domates çeşitlerinin *M. incognita* populasyonunun yoğun olduğu bir serada yetiştirilmesi sonucu 'Beaufort' anacına aşılı domates çeşidinden daha fazla ürün alındığını, hasat zamanında da köklerde ur skalasının ve toprakta ikinci dönem larva yoğunluğunun çok düşük düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Ornat et al. (2001), İspanya'nın kuzeydoğu bölgesinde bulaşık sebze alanlarından toplanan 14 kök-ur nematodu populasyonundan bir adet *M. javanica* populasyonunun, Mi genine sahip domates çeşidinde üreyip çoğalarak dayanıklılığı kırdığını tespit etmişler ve virulent populasyonun saksı çalışmasında hassas ve dayanıklı domates çeşitlerinde % 29 oranında verim kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Kök-ur nematodlarının Mi geni taşıyan dayanıklı domates çeşitlerinde virulent populasyonlar oluşturduklarına dair çalışmalar (Castagnone-Sereno, 2002; Tzortzakakis et al., 1999, 2000) Türkiye'de de bu çalışmanın yapılmasının ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Bu çalışma ile 3 kök-ur nematod türüne ait 28 populasyondan dayanıklı çeşitte henüz virulent populasyonun bulunmaması seralarda domates yetiştiriciliği açısından oldukça olumlu bir sonuçtur. Ancak yukarıda belirtilen değişik ülkelerdeki çalışmaların sonuçlarına bakıldığında, ülkemizde de zaman içerisinde virulent populasyonların ortaya çıkabileceği beklenmelidir. Bu durumda Türkiye'nin sebze yetiştirilen alanlarından elde edilecek kök-ur nematodu populasyonlarının böyle çalışmalarla virulent olma durumlarının araştırılması büyük önem taşımaktadır. Eğer zamanında virulent populasyonlar tespit edilirse, bu konuda çeşitli önlemler alınarak dayanıklı çeşitlerin ömrünün uzatılması sağlanabilir. Nitekim Petrillo et al. (2006), kök-ur nematodlarının virülensliklerini araştırdıkları çalışmada, virulent oldukları tespit edilen populasyonun, hassas çeşitler üzerinde 5 yıl üst üste yetiştirildiğinde virülentlik özelliklerinin kaybolduğunu belirlemişlerdir.

Sonuç olarak, her ne kadar Türkiye'nin farklı alanlarından elde edilen kök-ur nematodu populasyonları içinde virulent populasyonların bulunmaması ve dayanıklı çeşitlerin bu alanlarda rahatlıkla kullanılabilmesi tavsiye edilse de, yukarıda belirtilen çalışmalar ışığında her zaman virulent populasyonların ortaya çıkabileceği gerçeğinin de unutulmaması gerekmektedir. Bu bağlamda kök-ur

nematodlarının farklı populasyonları ile benzer araştırmaların yürütülmesi ortaya çıkacak sorunun zamanında tespitinde önemli rol oynayacaktır.

Özet

Türkiye'nin değişik illerinden toplanan 8 adet *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919), Chitwood, 1949, 13 adet *Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949 ve 7 adet *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood türlerine ait farklı populasyonların virü lent olup olmadığını belirlemek amacıyla, hassas domates çeşidi Picasso ve Mi geni taşıyan dayanıklı Malike F1 domates çeşitlerinde denemeye alınmıştır. Dayanıklı Malike F1 domates çeşidinde hiç bir populasyonun 2'den büyük gal indeksi skalası oluşturmadığı saptanmıştır. Bu sonuçlar denemeye alınan hiçbir populasyonun virü lent olmadığını göstermektedir. Picasso hassas domates çeşidinde gal indeksi bütün populasyonlarda 4-5 arasında tespit edilmiş, topraktaki 2. dönem larva sayıları ise 225-3080 birey/bitki yoğunluğunda tespit edilmiştir. Buna karşın dayanıklı Malike F1 domates çeşidinde ise bütün populasyonlarda oluşan gal indeksi skalasının 0-1,75 arasında olduğu tespit edilmiş, toprakta ikinci dönem larva saptanamaması nedeniyle de üreme olmadığı sonucuna varılmıştır.

Yararlanılan Kaynaklar

- Castagnone-Sereno, P., 2002. Genetic variability of nematodes: A threat to the durability of plant resistance genes. **Euphytica**, **124**: 193-9.
- Elekcioğlu, İ. H. & N. Uygun, 1994. "Occurrence and distribution of plant parasitic nematodes in cash crop in Eastern Mediterranean region of Türkiye, 409-410." In: Proceedings of 9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, Kuşadası-Aydın-Türkiye, pp.
- Elekcioğlu, İ. H., B. Ohnesorge, G. Lung & N. Uygun. 1994. Plant parasitic nematodes in the Mediterranean region of Turkey. **Nematologia_Mediterranea** **22**: 59-63.
- Fassuliotis, G., 1985. "The Role of Nematologist in Development of Resistant Cultivars". In: J. N. Sasser & C.C. Carter (eds). An Advanced Treatise on *Meloidogyne*: Biology and Control. Vol:1: 237
- Hartman, K. M. & J. N. Sasser, 1985. "Identification of *Meloidogyne* species on the Basis of Different Host Test and Perineal Pattern Morphology, 69-77" In: K. R. Barker, C. C. Carter & J. N. Sasser (eds.). An Advanced Treatise on *Meloidogyne*, Vol. 2. Methodology. Raleigh: North Carolina State University Graphics, 69-77.
- Hooper, D. J., 1986. "Handling, Fixing, Staining and Mounting Nematodes. In: J.F., Southey (ed.). Laboratory Methods for Work With Wlant on Soil Nematodes, 59-80." Her Majesty's Stationery Office, London, 59-80.
- Kaşkavalcı, G. & C. Öncüer, 1999. Investigations on the distribution and economic importance of *Meloidogyne* Goeldi, 1887 (Tylenchida: Meloidogynidae) species found in the major areas of hot climate vegetables in Aydın province. **Türkiye Entomoloji Dergisi**, **23**: 149-160.
- Karajeh, M., W. Abu-Gharbieh & S. Masoud, 2005. Virulence of root-knot nematodes, *Meloidogyne* spp., on tomato bearing the Mi gene for resistance. **Phytopathology_Mediterranea**, **44**: 24-28.
- Karssen, G., 2002. The Plant-Parasitic Nematode Genus *Meloidogyne* Göldi, 1892 (Tylenchida) in Europe. Leiden, The Netherlands: Brill Academic Publishers.

- Karszen, G. & M. Moens, 2006. "Root-knot Nematodes, 59-90". In: R. N. Perry, & M. Moens, (eds.). *Plant Nematology*. Wallingford, UK, CABI Publishing.
- Lopez-Perez, J. A., M. L. Strange, I. Kaloshian & A. T. Ploeg, 2006. Differential response of Mi gene resistant tomato rootstocks to root-knot nematodes (*Meloidogyne incognita*). **Crop Protection**, **25**: 382-388.
- Jacquet, M., M. Bongiovanni, M. Martinez, P. Verschave, E. Wajnberg & P. Castagnone-Sereno, 2005. Variation in resistance to the root-knot nematode *Meloidogyne incognita* in tomato genotypes bearing the Mi gene. **Plant Pathology**, **54**: 93-99.
- Molinari, S. & S. Caradonna, 2003. Reproduction of natural and selected resistance-breaking *Meloidogyne* populations on near-isogenic tomato lines. **Nematologia Mediterranea**, **31** (2): 181-185.
- Ornat, C., S. Verdejo-Lucas & F. J. Sorribas, 2001. A population of *Meloidogyne javanica* in Spain virulent to the Mi resistance gene in tomato. **Plant Disease**, **85**: 271-276.
- Palomares Rius, J. E., N. Vovlas, A. Troccoli, G. Liebanas, B. B. Landa & P. Castillo, 2007. A new root-knot nematode parasitizing sea rocket from Spanish Mediterranean Coastal Dunes: *Meloidogyne dunensis* n. sp. (Nematoda: Meloidogynidae). **Journal of Nematology**, **39** (2): 190-202.
- Petrillo, M. D., W. C. Matthews & P. A. Roberts, 2006. Dynamics of *Meloidogyne incognita* virulence to resistance genes Rk and Rk² in cowpea. **Journal of Nematology**, **38** (1): 90-96.
- Semblat, J. P., M. Bongiovanni, E. Wajnberg, A. Dalmasso, P. Abad & P. C. Sereno, 2000. Virulence and molecular diversity of parthenogenetic root-knot nematodes, *Meloidogyne* spp. **Heredity**, **84**: 81-89.
- Smith, P. G., 1944. Embryo culture of a tomato species hybrid. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science** **44**: 413-416.
- Söğüt, M. A. & İ. H. Elekcioğlu, 2000a. Akdeniz Bölgesi'nde sebze alanlarında bulunan *Meloidogyne* Goeldi, 1892 (Nemata: Heteroderidae) türlerinin ırklarının belirlenmesi. **Türkiye Entomoloji Dergisi**, **24** (1): 33-40.
- Söğüt, M. A. & İ. H. Elekcioğlu, 2000b. *Meloidogyne incognita* Chitwood (Nemata: Heteroderidae) ırk-2'nin farklı domates çeşitlerinde bazı biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. **Türkiye Entomoloji Dergisi**, **24** (2): 113-124.
- Tzortzakakis, E. A., V. C. Blok, M. S. Phillips & D. L. Trudgill, 1999. Variation in root-knot nematode (*Meloidogyne* spp) in Crete in relation to control with resistant tomato and pepper. **Nematology**, **1**: 499-506.
- Tzortzakakis, E. A., M. S. Phillips & D. L. Trudgill, 2000. Rotational management of *Meloidogyne javanica* in a small scale greenhouse trial in Crete, Greece. **Nematropica**, **30**: 167-175.
- Tzortzakakis, E. A., M. A. M. Adam, V. C. Blok, C. Paraskevopoulos & K. Bourtzis, 2005. Occurrence of resistance breaking populations of root-knot nematodes on tomato in Greece. **European Journal of Plant Pathology**, **13**: 101-105.
- Xu, J., T. Narabu, T. Mizukubo & T. Hibi, 2001. A molecular marker correlated with selected virulence against the tomato resistance gene *Mi* in *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* and *M. arenaria*. **Phytopathology**, **91**: 377-382.