

Esmeray CAFARLI AYHAN¹
Galip KAŞKAVALCI²

Ödemiş ve Kiraz (İzmir) İlçelerinde Turşuluk Hıyar (*Cucumis sativus* L.) Alanlarında Kök-Ur Nematodları (*Meloidogyne* spp.)'nın Tanımlanması ve Yaygınlıkları³

Identification and Distribution of the Root - Knot Nematodes (*Meloidogyne* spp.) on Gherkin (*Cucumis sativus* L.) Fields in Ödemiş and Kiraz (Izmir)

¹ Kemalpaşa Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü, 35730 İzmir /Türkiye

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova /Türkiye
e-posta:galip.kaskavalci@ege.edu.tr

³ Bu çalışma ilk yazarın Yüksek Lisans Tezinin bir kısmından özetlenmiştir.

Alınış (Received): 14.04.2015

Kabul tarihi (Accepted): 18.05.2015

Anahtar Sözcükler:

Meloidogyne spp., kök-ur nematodu, bulaşıklık, yayılış, turşuluk hıyar, yaygınlık

ÖZET

Bu çalışmada, İzmir İli Ödemiş ve Kiraz ilçeleri turşuluk hıyar üretimi yapılan alanlarda bulunan kök-ur nematodlarının yayılış ve bulaşıklık oranları ile türleri saptanmıştır. Araştırmanın materyalini, Ödemiş ve Kiraz ilçeleri tarlarından alınan, kök-ur nematodu ile bulaşık bitki materyali oluşturmuştur. Ödemiş İlçesi'nde 13 köydeki 62 tarladan, Kiraz İlçesi'nde ise 11 köydeki 34 tarladan bitki kök örnekleri alınıp, kökler 0-10 bulaşıklık iskalasına göre değerlendirilmiştir. Yayılış ve bulaşıklık tespiti çalışmaları neticesinde; kök-ur nematodları ile bulaşıklığın Ödemiş İlçesi tarlarında % 17,74, Kiraz'da ise % 17,65 oranlarında olduğu saptanmıştır. Yaygınlık tespiti sonucunda Ödemiş İlçesi'nde % 14,51 ve Kiraz İlçesi'nde %14,71 oranında ağır yaygınlık tespit edilmiştir. Bu çalışmada bölgede var olan kök-ur nematodlarının türlerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanan 17 farklı popülasyona ait 34 preparatta bulunan 174 anal kesitin incelenmesi sonucunda, sırasıyla, *Meloidogyne incognita* (Kafoid and White, 1919) Chitwood, 1949 (%74,13) ve *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1919 (%25,87) türleri saptanmıştır.

Key Words:

Meloidogyne spp., root-knot nematode, infestation, distribution, gherkin, prevalence

ABSTRACT

In this study, the prevalence and infestation ratio with distribution of root-knot nematodes species gherkin (*Cucumis sativus* L.) fields in Ödemiş and Kiraz district in Izmir was determined. Infested plant samples collected from Ödemiş and Kiraz fields and they were used as research materials. Root samples were taken from 62 fields in 13 villages in Ödemiş plain and 34 fields from 11 villages in Kiraz plain evaluating the roots according to 0-10 scale. As a result of distribution and infestation studies, the infestation with root-knot nematodes was found that 17,74 % in Ödemiş plain fields and 17,65 % in Kiraz fields were infected with root-knot nematodes. As a result of prevalence rates studies, it was found that 14,51 % in Ödemiş and 14,71 % in Kiraz were named with heavy spread rate. As a result of examination of 174 perineal patterns settled in 34 permanent slides related to 17 different population prepared for the determination the root-knot nematode species existed in the study area, *Meloidogyne incognita* (Kafoid and White, 1919) Chitwood, 1949 (74,13%) and *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1919 (25,87%) were determined, respectively.

GİRİŞ

Hıyar (*Cucumis sativus* L.), Cucurbitaceae familyasında *Cucumis* cinsine bağlı Hindistan orijinli bir sebze olup, 5000 yıldır var olduğu bilinmektedir.

Hindistan'dan Çin'in doğusuna, Asya'nın batısına, Kuzey Afrika'ya ve Güney Avrupa'ya yayıldığı bilinmektedir. Hıyar bitkisinin ülkemizde yetiştirilmesi çok eskilere dayanır (Aktan ve ark., 1999). Tek yıllık bitki

olan hıyar 90 cins ve 750 tür ile sebzeler içinde önemli bir yere sahiptir. Türkiye’de turşuluk hıyar üretiminin tarihi ise daha yenidir. Üretim ciddi boyutlara ulaşması 1982 yılından itibaren Amerika ve Avrupa’dan gelen F1 hibrid tohumlar ile gerçekleşmiştir. Dünya’da 2010 yılı verilerine göre 52.677.726 ha alanda, 965.650.533 ton sebze üretimi yapılmakta olup, bunun 1.903.926 ha olan kısmını hıyar oluşturmaktadır. Hıyar, üretim alanı açısından domates, soğan, karpuz, lahana ile hardal ve bezelyenin ardından altıncı sırada yer almaktadır. Dünyada 57,6 milyon ton hıyar üretilmekte olup, Türkiye 59.000 hektarlık alanda 1.739.190 ton’luk hıyar üretimi ile Çin ve İran’dan sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Anonymous, 2010). Türkiye’deki toplam sebze üretim miktarı 26.780.395 ton olup, domates (% 40,1) 1. sırada yer almaktadır. Bunu sırasıyla karpuz (% 14,2), kuru soğan (% 6,9), biber (% 6,9) ve hıyar (%6,5) izlemektedir (Anonymous, 2009). İzmir ili 2011 yılı toplam sebze ekiliş alanı 491.158 da olup, üretim miktarı yaklaşık olarak 1.51 milyon ton’dur. Turşuluk hıyar, söz konusu sebze yetiştirilen alanın 21.356 da olan kısmında yetiştirilmektedir. İzmir ili turşuluk hıyar üretiminde, Ödemiş ilçesi 10.200 da olan üretim alanı ile birinci sırada, Torbalı ilçesi yaklaşık 6.445 da ile ikinci, Kiraz ilçesi ise 2.150 da olan üretim alanı ile üçüncü sırada yer almaktadır (Anonymous, 2012).

Dünyada ve Türkiye’de tarımsal üretimde verimi arttırabilmek amacıyla birçok çalışma yapılmaktadır. Yürütülen bu çalışmaların amacı verimi yüksek çeşitlerin daha iyi tekniklerle yetiştirilmesi sonucunda birim alandan alınacak ürün miktarını arttırmak ve ayrıca, ekonomik kayıplara neden olan bitki hastalık ve zararlılarıyla mücadele etmektir. Bu mücadele içinde, bulunduğu tarım alanlarında ekonomik kayıplara neden olan kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) ile savaş önemli bir yer tutmaktadır. Kök-ur nematodları, dünyada tropik ve subtropik iklim bölgelerinde, özellikle kumlu topraklarda yetiştirilen kültür bitkilerinin köklerinde irili ufaklı ular oluşturarak ekonomik olarak büyük zararlara neden olmaktadır. Kök-ur nematodlarının neden olduğu verim kayıpları, popülasyon yoğunluğuna ve bitki çeşidine göre değişmekte olup, bu oran sebzelerde genel olarak % 15-85’dir. Netscher & Sikora (1990), *Meloidogyne* spp’nin, domateslerde % 42-54, patlıcanlarda % 30-60 ve kavunlarda % 18-33, sera koşullarında yetiştirilen hıyarda ise % 16-47 oranlarında ürün kaybına neden olduklarını bildirmektedir.

Kök-ur nematodları ilk kez 1855 yılında Berkeley tarafından İngiltere’de bir hıyar (*Cucumis sativus* L.)

serasında saptanmıştır (Webster, 1972). Bu tarihten sonra da birçok araştırmacı kök-ur nematodları üzerinde çalışmıştır. Dünyada bilinen ve teşhisi yapılmış olan *Meloidogyne* cinsine bağlı kök-ur nematodlarının tür sayısı farklı bilim adamlarına göre değişmekle birlikte 90’dan fazla olduğu bilinmektedir. Dünyada tropik ve subtropik iklim bölgelerinde pek çok tür bulunmasına rağmen, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne arenaria* ve *Meloidogyne hapla* türleri en yaygın ve ekonomik olarak önemli dört kök-ur nematodu türüdür (Netscher and Sikora, 1990).

Ülkemizde ise, kök-ur nematodları ilk defa 1934 yılında İyriboz tarafından, Samsun’da saptanmıştır (İyriboz, 1934; Gediz, 1952). Türkiye’deki zararlı nematod faunası üzerinde ilk incelemelerde bulunan Alkan (1962), kök-ur nematodlarının 4 yaygın türünün (*M. incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica* ve *M. hapla*) şekerpancarında bulunduğunu saptamıştır. Ege Bölgesi sebze ve meyve alanlarında, kök-ur nematodu türleri arasında en fazla *M. incognita* ile *M. javanica*’nın bulunduğu Ertürk ve ark. (1975), tarafından bildirilmiştir. Pehlivan ve Kaşkavalcı (1993), 1992–1993 yıllarında Batı Anadolu Bölgesi sanayi domates üretim alanlarında yaptıkları çalışmada, bu alanların % 63,90’ının kök-ur nematodları ile bulaşık, bulaşıklık oranının da *M. incognita* için % 72,97 ve *M. javanica* için % 27,03 olduğunu bildirmiştir. Mennan (1996), Bafra ve Çarşamba Ovaları yazlık sebze üretim alanlarındaki en yaygın türün, % 65,0 oranı ile *M. incognita* olduğunu, bunu takiben % 22,5 oranı ile *M. arenaria*, % 12,5 oranı ile *M. hapla*’nın diğer yaygın türler olarak saptandığını bildirmişlerdir. Kaşkavalcı ve Öncüer (1999), Aydın İli’nin yazlık sebze yetiştirilen alanların % 96,30’unun *Meloidogyne* spp. ile farklı yoğunluklarda bulaşık olduğunu bildirmişlerdir. Örümlü (2003), 1999-2002 yılları arasında İzmir ili Ödemiş ilçesi, Bademli Beldesine bağlı olan meyve fidanlıklarında iç karantina listesine dahil olan türlerin varlığı yönünden yaptığı çalışmada, incelediği toprak ve bitki örneklerinin % 32,41’nin değişen yoğunlukta *Meloidogyne* spp. ile bulaşık olduğu saptamış; hazırlanan 150 anal kesitin incelenmesi sonucunda, bunların % 72,67’sinin *M. incognita*, % 14,67’sinin *M. arenaria*, % 10,66’sinin *M. hapla* ve % 2’sinin *M. javanica* türlerinin oluşturduğu belirtmiştir. Özarslandan (2009), Türkiye’deki kök-ur nematodu türlerinin saptanması amacıyla, farklı alanlardan 79 adet kök-ur nematodu popülasyonu toplayarak, moleküler ve morfolojik yöntemlerle yaptığı teşhis sonucu 4 türün *M. incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica* ve *M. Chitwoodi*’nin ülkemizde yaygın olduğunu bildirmiştir.

Günümüze dek yapılmış olan çalışmalar, kök-ur nematodu zararının konukçu bitki ve ülkelere göre değişiklik gösterdiğini kanıtlar niteliktedir. Yapılan çalışmaların ortak yanı, zararının oluşturmuş olduğu ürün kaybının ekonomik anlamda göz ardı edilemeyecek kadar yüksek olduğudur. Türkiye toplam sebze üretiminde büyük bir paya sahip olan İzmir ili, Ödemiş ve Kiraz ilçelerinde kök-ur nematodları ile ilgili yapılmış olan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Yoğun tarım yapılan bu ilçelerde kök-ur nematodu ile bilinçli mücadele için, yöredeki hakim ve mevcut türlerin tespit edilmesi, uygun mücadele programlarının oluşturulması açısından çok önemlidir. Bu çalışma ile kök-ur nematodlarının Ödemiş ve Kiraz ilçesi turşuluk hıyar üretim alanlarında yayılış durumunun belirlenmesi ve yöre için bulaşıklık haritasının çıkarılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma kök-ur nematodlarının yayılış alanlarının, bulaşıklılık derecelerinin, yaygınlık oranlarının saptanması amaçlarına yönelik olarak arazi çalışmaları; sürvey alanlarındaki kök-ur nematodu türlerinin teşhis edilmesi amacıyla da laboratuvar çalışmaları şeklinde aşağıdaki şekilde yürütülmüştür.

Çalışmanın ana materyalini İzmir ili'nin Ödemiş ve Kiraz ilçelerindeki sürvey alanlarından alınan turşuluk hıyar bitkisi kök örnekleri ile bu örneklerden elde edilen kök-ur nematodu türleri oluşturmuştur.

Arazi Çalışmaları

Bu çalışmanın sürvey aşaması 2012 yılı Mayıs ve Temmuz aylarında İzmir ili'nin Ödemiş ve Kiraz ilçelerinin turşuluk hıyar yetiştirilen alanlarında yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü her ilçe ayrı bir sürvey bölgesi kabul edilmiş ve bu bölgeler yoğun sebze üretimi yapılan köy ve mevkiilere göre ekiliş alanları büyüklüğü dikkate alınarak alt bölgelere ayrılmış ve örnekleme tarlaları seçilmiştir. Örnekleme tarlalarının sayısı, sistematik örnek alınması amacıyla, her bir köyden ekiliş alanı büyüklüğü göz önünde bulundurularak belirlenmiştir (Bora ve Karaca, 1970). Sürvey bölgelerine ekiliş alanlarını ve örnekleme tarlalarını önceden saptamak amacıyla 2012 yılı Mayıs-Haziran aylarında gidilmiştir. Daha sonra, Kök-ur nematodlarının, ergin devreye ulaşmış bitkinin hem toprak üstü hem de toprak altı aksamında zarar belirtilerinin meydana geldiği zaman olan hasat dönemine

denk gelen, 05 Temmuz-08 Temmuz 2012 tarihlerinde sürvey bölgeleri ile onların alt bölgelerini temsil edebilecek örnekleme tarlaları da dâhil olmak üzere toplam 96 tarladan örnekleme yapılmıştır (Çizelge 1). Örnekleme tarlalarındaki normal gelişme göstermemiş bitkilerden yeteri kadar örnek bel-kürek yardımıyla kökleri, özellikle kılcal kökleri zedelenmeden topraktan çıkarılmıştır. Örnekleme sayısı tarlanın büyüklüğüne göre her tarladan en az 10 bitki olacak şekilde tarlanın köşegenleri yönünde ilerlenerek her 25 adımda bir bitki alınacak şekilde belirlenmiştir.

Çizelge 1. Ödemiş ve Kiraz (İzmir) ilçelerinin turşuluk hıyar yetiştirilen önemli bölgelerinde kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) açısından incelemeye alınan sürvey alanları ve örnekleme tarlaları

Table 1. The survey and sample fields examined in terms of the root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) found in production areas of gherkin (*Cucumis sativus* L.) in Ödemiş and Kiraz (Izmir)

İlçe	Bucak	Köy	Tarla Sayısı
Ödemiş	Ovakent	Balabanlı	15
		Konaklı	6
		Kazanlı	4
		Merkez	1
	Kaymakçı	Kurucuova	9
		Çaylı	4
		Ertuğrulköy	2
		Merkez	3
	Bademli	Kemenler	7
		Emirli	6
		Mescitli	2
		Merkez	Küçükavulcuk
		Yolüstü	1
Ödemiş İlçesi Toplamı			62
Kiraz	Merkez	Çömlekçi	8
		Karaburç	7
		Yeniköy	5
		Haliller	3
		Çayağzı	3
		Kaleköy	2
		Merkez (Hisar)	2
		Umurcalı	1
		Yağlar	1
		Karaman	1
Şemsiler	1		
Kiraz İlçesi Toplamı			34
GENEL TOPLAM			96

Sökülen bitkilerin kökleri topraktan temizlendikten sonra ıslak olup olmadıkları makroskopik olarak kontrol edilmiştir. Topraklı iken bulaşık köklerin gözden kaçması ihtimali düşünülerek tüm bitkilerden kök-ur nematodu türlerinin tespiti için kök örnekleri polietilen torbalara alınarak, örneğin nemini kaybetmemesi için ağzı sıkıca bağlanmıştır. Etiket üzerine örneğin alındığı tarih, alındığı yer, mevkii, tarla sahibinin adı, tarladaki bitki türü ve bitkinin gelişme durumu belirtilmiştir. Bu şekilde hazırlanmış örnekler soğuk bir depoda bekletilmiş ve ertesi gün laboratuvara getirilerek hemen incelemeye alınmıştır. İncelenmesi mümkün olmayan örnekler ise bir kaç gün süreyle, incelemeye kadar +4°C’de buzdolabında saklanmıştır.

Laboratuvar Çalışmaları

Çalışmanın laboratuvar aşaması ise Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Nematoloji Laboratuvarı’nda gerçekleştirilmiştir. Laboratuvara getirilmiş olan tüm bitki kökleri kılcal köklerinin zarar görmemesine özen gösterilerek topraktan arındırılmış ve her biri fotoğraflanmıştır. Ardından alınan bu örneklerin bulaşık olup olmadıkları, bulaşık olanların Zeck (1971) skalasına göre köklerindeki ur yoğunluğu dikkate alınarak söz konusu tarlanın kök-ur nematodları ile bulaşıklılık derecesi saptanmıştır.

Sürvey alanlarındaki kök-ur nematodlarının türlerinin belirlenmesi amacıyla yönelik olarak arazi çalışmaları sonucunda laboratuvara getirilen ıslak köklerden aşağıdaki esaslar dahilinde ilk önce kök-ur nematodu dişileri elde edilmiş, daha sonra daimi preparatları hazırlanmış ve son olarak da teşhis işlemi gerçekleştirilmiştir. Bitki materyalinde kalıcı endoparazit olarak yaşayan kök-ur nematodu dişilerinin elde edilmesinde Cavaness and Jensen (1955)’in “Santrifüj” tekniğinden yararlanarak Coolen and D’Herde (1972) tarafından geliştirilen “Blender-Elek-Santrifüj Metodu” kullanılmıştır.

Kök-ur nematodlarının teşhisine yönelik olarak, dişilerinin daimi preparatları yapılan örnek sayısı bulaşık bulunan tarlalardan alınan örneklerle belirlenmiştir. Her örnekleme tarlası için bitki köklerinden elde edilen kök-ur nematodu dişilerinden 10-12 adet anal kesiti hazırlanmıştır. Kök-ur nematodlarının dişilerinin daimi preparatları Taylor and Netscher (1974) tarafından verilen ve Hartman and Sasser (1985) tarafından geliştirilmiş olan “Perineal Örneklerin Preparasyon Yöntemi”nden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Değişik örnekleme tarhalarından elde edilen kök-ur nematodlarının dişileri bireylerinin teşhisleri perineal alan kesiti preparatlarından Jepson (1987) esas alınarak, yazarlar tarafından yapılmıştır. Hazırlanan daimi preparatların teşhis çalışmalarında Leica DFC 295 model mikroskop’a bağlı video kamera aracılığıyla Leica Application Suite LAS Software Version 4.1.0 yazılım programı kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmış olan görüntülerinden yararlanılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Ödemiş ve Kiraz (İzmir) İlçelerinin Turşuluk Hıyar Yetiştirilen Alanlarında Saptanan *Meloidogyne* Cinsine Ait Türler

Ödemiş ve Kiraz ilçelerinin turşuluk hıyar yetiştirilen önemli bölgelerinde yürütülen sürvey çalışması sonucunda, kök-ur nematodu ile bulaşık olduğu tespit edilen yerlere ait (Çizelge 2) elde edilen 17 farklı populasyondan 34 preparat olarak hazırlanan 174 anal kesitin incelenmesi sonucunda saptanan türler bulunma yoğunluklarına göre;

1. <i>Meloidogyne incognita</i>	% 74,13	oranlarında saptanmıştır
2. <i>Meloidogyne javanica</i>	% 25,87	

Bu çalışmada elde ettiğimiz bu sonuçlara benzer şekilde, Kaşkavalcı ve Öncüer (1999), Aydın ili sebze üretim alanlarında *M. incognita*’nın % 80,06, *M. javanica*’nın % 14,49 ve *M. hapla*’nın % 5,45; Özümlü (2003), Ödemiş ilçesi, Bademli beldesinde meyve fidanlıklarında *M. incognita*’nın %72,67 oranıyla saptanan en yaygın tür olduğunu bildirmektedir.

Ödemiş ve Kiraz (İzmir) İlçelerinin Turşuluk Hıyar Yetiştirilen Alanlarında Kök-Ur Nematodlarının Yayılış ve Bulaşıklılık Dereceleri

Ödemiş ve Kiraz ilçelerinde 2012 yılı Temmuz ayında yapılan sürvey çalışmaları sonucunda bu alanlarda *Meloidogyne* spp. bulunma oranları Çizelge 2’de verilmiştir. Her iki ilçenin toplamı olan 96 tarladan 17’sinin (% 17,71) kök-ur nematodu ile bulaşık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Sürvey alanlarında incelemeye alınan tarhaların kök-ur nematodu ile bulaşıklılık dereceleri ve yaygınlık oranları ilçelere göre ayrı ayrı çizelgeler halinde değerlendirilmiştir.

Çizelge 2. Ödemiş ve Kiraz (İzmir) ilçelerinde survey alanlarının *Meloidogyne* spp. ile bulaşıklılık oranları
Table 2. The infestation ratios with *Meloidogyne* spp. of survey fields in Ödemiş and Kiraz (Izmir)

İlçe	Bucak	Köy	İncelenen tarla adedi	Bulaşık tarla adedi	Bulaşıklılık oranı (%)
Ödemiş	Ovakent	Balabanlı	15	3	20,0
		Konaklı	6	1	16,7
		Kazanlı	4	2	50,0
		Merkez	1	0	0,00
	Kaymakçı	Kurucuova	9	1	11,1
		Çaylı	4	1	25,0
		Ertuğrulköy	2	0	0,00
		Merkez	3	0	0,00
	Bademli	Kemenler	7	1	14,3
		Emirli	6	1	16,7
		Mescitli	2	0	0,00
	Merkez	Küçükavulcuk	2	1	50,0
Yolüstü		1	0	0,00	
Ödemiş İlçesi Toplamı			62	11	17,74
Kiraz	Merkez	Çömlekçi	8	0	0,00
		Karaburç	7	1	14,3
		Yeniköy	5	2	40,0
		Haliller	3	1	33,3
		Çayağzı	3	0	0,00
		Kaleköy	2	1	50,0
		Merkez (Hisar)	2	0	0,00
		Umurcalı	1	1	100,0
		Yağlar	1	0	0,00
		Karaman	1	0	0,00
		Şemsiler	1	0	0,00
Kiraz İlçesi Toplamı			34	6	17,65
GENEL TOPLAM			96	17	17,70

Ödemiş ilçesi

Ödemiş ilçesindeki survey alanlarında incelemeye alınan 62 örnekleme tarlasının bulaşıklılık dereceleri dikkate alındığında, en yüksek (7) bulaşıklılık derecesine sahip 1 adet; buna karşılık en düşük (1) bulaşıklılık derecesine sahip birden fazla örnekleme tarlasının olduğu tespit edilmiştir. Ödemiş ilçesindeki bütün örnekleme tarlaları açısından genel bulaşıklılık durumları dikkate alındığında, en yaygın olan bulaşıklılık derecesi 2 değerinde olan toplam 6 örnekleme tarlası (% 9,68) bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.)'nin Ödemiş ilçesi örnekleme tarlalarındaki genel bulaşıklılık durumları

Table 3. The general infestation status of the root - knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) in the sample fields in Ödemiş province

Bulaşıklılık derecesi	Örnekleme tarlası adedi	Bulaşıklılık durumu (%)
0	51	82,26
1	—	—
2	6	9,68
3	2	3,23
4	1	1,61
5	1	1,61
6	—	—
7	1	1,61
8	—	—
10	—	—

Survey alanlarındaki bütün örnekleme tarlaları açısından genel yaygınlık oranları dikkate alındığında kök-ur nematodu yönünden % 82,26'sı temiz bulunmuştur. Örnekleme tarlalarındaki en fazla yaygınlık oranı % 61-80 olup, toplam 6 örnekleme tarlası bu aralıkta bulunmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 4. Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.)'nin Ödemiş ilçesi örnekleme tarlalarındaki genel yaygınlık durumları

Table 4. The general prevalence status of the root - knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) in the sample fields in Ödemiş province

Yaygınlık oranı (%)	Örnekleme tarlası adedi	Yaygınlık durumu (%)
0	51	82,26
1-20	—	—
21-40	—	—
41-60	2	3,23
61-80	6	9,68
81-100	3	4,83

Kiraz ilçesi

Kiraz ilçesindeki survey alanlarında incelemeye alınan 34 örnekleme tarlasının bulaşıklılık dereceleri dikkate alındığında, en yüksek (6) ve en düşük (1) bulaşıklılık derecesine sahip birer adet örnekleme tarlasının olduğu tespit edilmiştir. Kiraz ilçesindeki

bütün örnekleme tarlaları açısından genel bulaşıklılık durumları dikkate alındığında, en yaygın olan bulaşıklılık derecesi 2 değerinde toplam 2 örnekleme tarlasında (% 5,88) bulunmuştur (Çizelge 5).

Çizelge 5. Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.)'nin Kiraz ilçesi örnekleme tarlalarındaki genel bulaşıklılık durumları

Table 5. The general infestation status of the root - knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) in the sample fields in Kiraz province

Bulaşıklılık derecesi	Örnekleme tarlası adedi	Bulaşıklılık durumu (%)
0	28	82,35
1	1	2,94
2	2	5,88
3	1	2,94
4	1	2,94
5	—	—
6	1	2,94
7	—	—
8	—	—
9	—	—
10	—	—

Sürvey alanlarındaki bütün örnekleme tarlaları açısından genel yaygınlık oranları dikkate alındığında, % 82,35'i temiz bulunmuştur. Örnekleme tarlalarındaki en fazla yaygınlık oranı % 61-80 olup, toplam 3 örnekleme tarlası bu aralıkta bulunmuştur (Çizelge 6).

Çizelge 6. Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.)'nin Kiraz ilçesi örnekleme tarlalarındaki genel yaygınlık durumları

Table 6. The general prevalence status of the root - knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) in the sample fields in Kiraz province

Yaygınlık oranı (%)	Örnekleme tarlası adedi	Yaygınlık durumu (%)
0	28	82,35
1-20	—	—
21-40	—	—
41-60	1	2,94
61-80	3	8,82
81-100	2	5,88

Meloidogyne cinsine ait türlerinin bulunma oranları

İzmir ili, Ödemiş ve Kiraz ilçelerinde toplamda 96 örnekleme tarlasındaki bulaşık köklerden 34 preparat halinde toplam 174 anal kesit alınmıştır. Bu anal kesitlerin teşhis sonuçlarına göre, sürvey bölgesinin tümü dikkate alındığında en yaygın tür olarak % 74,13 bulunma oranı ile *Meloidogyne incognita* olarak tespit edilmiştir. Bunu % 25,87' lik oran ile *M. javanica* takip etmektedir (Çizelge 7). Sürvey alanı alt bölgelerinde *Meloidogyne* spp. bulunma oranları aşağıdaki çizelge-lerde verilmiştir (Çizelge 8 ve 9).

Çizelge 7. Sürvey bölgeleri açısından *Meloidogyne* spp.'nin bulunma oranları (%)

Table 7. The availability ratios (%) of *Meloidogyne* spp in terms of survey fields

Sürvey bölgesi	<i>Meloidogyne incognita</i>		<i>Meloidogyne javanica</i>	
	Anal kesit sayısı	Bulunma oranı (%)	Anal kesit sayısı	Bulunma oranı (%)
Ödemiş	82	72,56	31	27,44
Kiraz	47	77,04	14	22,96
GENEL	129	74,13	45	25,87

Çizelge 8. *Meloidogyne* spp.'nin Ödemiş ilçesi alt bölgeleri açısından bulunma oranları (%)

Table 8. The availability ratios (%) of *Meloidogyne* spp in terms of survey subfields of Ödemiş provinces

Sürvey bölgesi	Alt bölge	<i>Meloidogyne incognita</i>		<i>Meloidogyne javanica</i>	
		Anal kesit sayısı	Bulunma oranı (%)	Anal kesit sayısı	Bulunma oranı (%)
Ovakent	Balabanlı	30	93,75	2	6,25
	Konaklı	5	50,00	5	50,00
Kaymakçı	Kazanlı	23	100,00	—	—
	Kurucuova	4	40,00	6	60,00
Bademli	Çaylı	8	80,00	2	20,00
	Kemenler	3	33,33	6	66,67
Merkez	Emirli	9	100,00	—	—
	Küçükavulcuk	—	—	10	100,00

Çizelge 9. *Meloidogyne* spp.'nin Kiraz ilçesi alt bölgeleri açısından bulunma oranları (%)

Table 9. The availability ratios (%) of *Meloidogyne* spp in terms of survey subfields of Kiraz provinces

Sürvey bölgesi	Alt bölge	<i>Meloidogyne incognita</i>		<i>Meloidogyne javanica</i>	
		Anal kesit sayısı	Bulunma oranı (%)	Anal kesit sayısı	Bulunma oranı (%)
Merkez	Karaburç	10	100,00	–	–
	Yeniköy	19	95,00	1	5,00
	Haliller	6	60,00	4	40,00
	Kaleköy	2	18,19	9	81,81
	Umurcalı	10	100,00	–	–

Ödemiş ilçesi köylerindeki kök-ur nematodu yayılışının daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Bulaşık olduğu tespit edilen köylerin neredeyse tamamında meyve fidan üretimi yapılmaktadır. Örümlü (2003), yapmış olduğu çalışmada Bademli beldesi meyve fidanlıklarından incelenen toprak ve bitki örneklerinin % 32,41'inin değişen yoğunlukta *Meloidogyne* spp. ile bulaşık olduğunu saptamıştır. % 72,67'sinin *Meloidogyne incognita*, % 2,0'sinin *M. javanica* ve farklı oranlarda *M. arenaria* ile *M. hapla* türleri olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışma süresince yapılan görüşmelerde, çiftçilerin kök-ur nematodlarını tanımadığı; bitkinin toprak üstü kısımlarındaki belirtilerin birçok hastalık ve bitki besin elementi noksanlığından kaynaklanan belirtiler ile karıştırdıkları; bitki köklerinde meydana gelen belirtileri ise patatesleşme ve mantar hastalığı gibi yöresel isimlerle adlandırdıkları saptanmış olup, zararlı

etmen doğru olarak bilinmediği için etkili bir mücadele yapılamamaktadır.

Sonuçta, kök-ur nematodlarının mücadelesi ile ilgili entegre mücadele kapsamında yer alan başta kültürel önlemler, biyolojik mücadele yöntemleri ve kimyasal mücadele yöntemlerinin yer aldığı çalışmalar yapılmalıdır. Bölgede çoğunlukla tercih edilen sulama sistemi olan karık sulama yönteminin zararlı ve hastalık etmenlerinin yayılışını kolaylaştırdığı ve tercih edilmemesi gerektiği anlatılmalıdır. Üreticiler hem suyun etkili şekilde kullanılması hem de kök-ur nematodunun yayılışına etkisi yönünden damlama sulama sistemine geçilmesi konusunda bilgilendirilmeli; münavebe, gübreleme, ekim nöbeti ve bunun gibi kültürel önlemlerin entegre mücadele prensipleri içinde kök-ur nematodu popülasyonları üzerinde etkileri konusunda çalışmalar yürütülmelidir.

KAYNAKLAR

- Aktan, N., Kalkan, H. ve Yücel, U., 1999. Turşu Teknolojisi. E.Ü. Ege Meslek Yüksek Okulu Yayınları No:23. E.Ü. Basımevi. Bornova-İzmir.
- Alkan, B., 1962. Türkiye'nin zararlı nematod (Nematoda) faunası üzerinde ilk incelemeler. Bitki Koruma Bülteni, 12:17-25.
- Anonymous, 2009. Türkiye'de Sebze Üretim Miktarları. Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.org.tr. Erişim Tarihi: 27.06.2009.
- Anonymous, 2010. FAO İstatistik Veri Tabanı, www.fao.org.com. Erişim Tarihi: 27.06.2012.
- Anonymous, 2012. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İstatistik Veri Ağı, http://iva.tarim.gov.tr/ Erişim Tarihi: 05.03.2012.
- Bora, T. ve Karaca, İ. 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Yardımcı Ders Kitabı, Yayın No: 167, E.Ü. Matbaası, Bornova-İzmir, 8s.
- Cavaness, F.R. and Jensen, H.J., 1955. Modification of the centrifugal-flotation technique for isolation and concentration of nematodes and their eggs from soil and plant tissue. Proceedings of the Helminthological Society of Washington, 22:87-89.
- Coolen, W.A. and D'Herde, C.J., 1972. A Method for the Quantitative Extraction of Nematodes from Plant Tissue. Publication of the State Nematology and Entomology Research Station, Merelbeke, Belgium, 77 p.
- Ertürk, H., Özkut, S. ve Borazancı, N., 1975. Ege Bölgesi Kök-ur nematod türlerine (*Meloidogyne incognita* ve *M. javanica*) Nemaquard şeftali anacının dayanıklılığı üzerinde araştırmalar. Tarım Bakanlığı Zir. Müc. Zir. Karantina Gn. Müdürlüğü, Bitki Koruma Bülteni, 15(1):58-65.
- Gediz, A., 1952. Türkiye Şekerpancari Sahalarında Kök Solucanı (*Heterodera marioni* Cornu). Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Neş. No: 21, Ankara.
- İyriboz, N., 1934. Şekerpancari Hastalıkları. Resimli Ay Matbaası, T.L.Ş., İstanbul.
- Jepson, S.B., 1987. Identification of Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* species). CAB International Institute of Parasitology, Wallingford, Oxon, UK, 265p.
- Kaşkavalcı, G. ve Öncüler, C., 1999. Aydın ilinin yazlık sebze yetiştirilen önemli bölgelerinde bulunan *Meloidogyne* Goeldi, 1887 (Tylenchida: Meloidogynidae) türlerinin yayılışları ve ekonomik önemleri üzerinde araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 23(2):149-160.
- Mennan, S., 1996. Çarşamba ve Bafra Ovaları Yazlık Sebze Üretim Alanlarındaki En Yaygın Tür Olan *M. incognita*'nın Morfolojisi, Domatesteki Biyolojisi ve Kök-Ur Nematodları (*Meloidogyne* spp.)'nin Ovalardaki Yayılışı İle Bulaşıklık Oranları Üzerinde Araştırmalar. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, O.M.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 68 s.

- Netscher, C. and Sikora, R.A., 1990. Nematode Parasites of Vegetables. Chapter 7, pp 237-283. (In: " *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture* " Eds. M. Luc, R.A. Sikora and J. Bridge). CAB International Institute of Parasitology, Wallingford, Oxon, UK, 629p.
- Örümlü, A.E., 2003. Bademli (Ödemiş- İzmir) Beldesi Meyve Fidanlıklarındaki Nematolojik Sorunlar Üzerine Araştırmalar. Basılmamış Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 69s.
- Özarıslan, A., 2009. Türkiyenin Farklı Bölgelerinden Alınan Kök-Ur Nematodu Türlerinin (*Meloidogyne* spp.) Tanısı ve Bazı Kök-Ur Nematodu Populasyonlarının Virülitliğinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 84s.
- Pehlivan, E. ve Kaşkavalcı, G., 1993. Sanayi domates üretim alanlarında kök-ur nematodlarının (*Meloidogyne* spp) yayılışı ve bulaşıklık oranı üzerinde araştırmalar. SANDOM Çalışma Raporu, No:6: 61-68.
- Taylor, D.P. and Netscher, C., 1974. An improved technique for preparing perineal patterns of *Meloidogyne* spp. *Nematologica*, 20:268-269.
- Webster, J.M., 1972. *Economic Nematology*. Academic Press London, Newyork, 563.
- Zeck, W.M., 1971. A rating scheme for field evaluation of Root-knot nematode infestation. *Pflanzenschutz Nachrichten*, Bayer. Published by Farbenfabriken Ag. Leverkusen, 10:141-144.