



Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde Kök Ur Nematodları, *Meloidogyne* spp. (Goeldi) Üzerinde Araştırmalar

^aMustafa İMREN*, ^bAtilla ÖCAL, ^cAdem ÖZARSLANDAN, ^dHalil TOKTAY, ^eİbrahim Halil ELEKCİOĞLU

^a Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Gököy, Bolu

^b Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Muratpaşa, Antalya

^c Biyolojik Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Yüreğir, Adana.

^d Niğde Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde.

^e Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Sarıçam, Adana.

*Sorumlu yazar: e-mail: m.imren37@gmail.com.com

Geliş Tarihi: 23.07.2014

Düzeltilme Geliş Tarihi: 11.11.2014

Kabul Tarihi: 12.11.2014

Özet

Polifag bir zararlı olan Kök ur nematodları *Meloidogyne* spp. (Goeldi, 1887) geniş bir konukçu dizisine sahip olup, dünyada başta sebzeler olmak üzere birçok üründe ekonomik olarak kayıplara neden olmaktadır. Bu çalışmada Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölge'lerinde ağırlıklı olarak sebze alanlarında olmak üzere Kök ur nematodu türleri, yaygınlıkları ve kök gal indeks'lerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma 2006-2007 yılları arasında Malatya, Elazığ, Diyarbakır, Batman, Şanlıurfa, Mardin, Van, Şırnak ve Bitlis illerinde yürütülmüştür. Çalışma alanında yapılan Kök ur nematodu sürveylerinde toplam 94 örnek alınmış olup 23 adet örnekte bu zararlıya rastlanılmış ve yaygınlık oranı %24.4 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada Kök ur nematodu türlerinden *Meloidogyne incognita*, *M. arenaria* ve *M. chitwoodi* tespit edilmiştir. Ayrıca, nematodla bulaşık bulunan örneklerde kök gal indeks'inin 2.2 ile 5.8 arasında olduğu, en yüksek urluluk oranı Diyarbakır ili Bismil ilçesi Gölbaşı lokasyonunda tespit edilmiş olup, bunu Adıyaman ve Şanlıurfa illerinin takip ettiği belirlenmiştir. Batman, Van ve Şırnak illerinde Kök ur nematodunun varlığı ilk defa bu çalışma ile ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kök ur nematodları, yaygınlık, kök gal indeksi, sebze

A Research on Root Knot Nematodes, *Meloidogyne* spp. (Goeldi) in East and Southeast Anatolian Regions

Abstract

As the polyphagous pest, Root knot nematodes *Meloidogyne* spp. (Goeldi, 1887) have a very wide host range, and cause economic losses largely in vegetables and other crops around the world. In this study, the investigations of root knot species, prevalence of nematodes and the root gall index were aimed in vegetable areas in the East and South-eastern Anatolia regions. The study was conducted in Malatya, Elazığ, Diyarbakır, Batman, Şanlıurfa, Mardin, Van, Şırnak and Bitlis provinces between the years 2006-2007. A total of 94 samples were collected; 23 samples were found to be infected with nematodes and prevalence rate of root knot nematodes was found as 24.4%. Three root knot species: *Meloidogyne incognita*, *M. arenaria* and *M. chitwoodi* were identified. Additionally, the gall index was found between the 2.2 and 5.8 and the highest gall index rate was determined in Gölbaşı location in Bismil town of Diyarbakır province, and then Adıyaman and Şanlıurfa provinces followed it, respectively. The occurrence of Root knot nematodes was reported firstly by this study from Batman, Van and Şırnak provinces.

Keywords: Root knot nematodes, distribution, rot gall index, vegetable

Giriş

Bitki paraziti nematodlar içerisinde Kök ur nematodları, *Meloidogyne* spp. dünyada kültür bitkilerinde en fazla zarara neden olan ve en yaygın

olarak bulunan nematod grubu olduğu bildirmektedir (Sasser, 1987; Koenning et al., 1999; Atkins et al., 2003; Perry et al., 2009). *Meloidogyne* cinsine ait 97 tür bulunduğu (Hunt & Handoo,

2009) ve bunların 2000'den fazla konukçuda zarara neden oldukları bildirilmektedir (Karssen, 2002; Karssen & Moens, 2006; Moens et al., 2009).

Türkiye'de Akdeniz, Marmara, Ege, Karadeniz, Güneydoğu Anadolu, İç ve Doğu Anadolu Bölgesi'nde değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmada 9 farklı Kök ur nematodu türünün tespit edildiği bilinmektedir. Bu kapsamda Kepenekci (2012)'nin yapmış olduğu derleme çalışmada başta sebzeler (domates, hıyar, biber ve patlıcan) olmak üzere muz, patates ve bazı sert-yumuşak çekirdekli meyve ağaçları ile diğer kültür bitkilerinde Kök ur nematodları; *Meloidogyne incognita*, *M. arenaria*, *M. chitwoodi*, *M. exigua*, *M. hapla*, *M. javanica*, *M. thamesi*'nin tespit edildiği bildirilmektedir. Ayrıca son dönemde yürütülen çalışmalarda Aydın ve ark. (2013) domates ve hıyarda *M. ethiopica*, İmren ve ark. (2014) buğdayda *M. artiellia*'ya rastlanıldığını bildirmektedirler.

Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölge'lerinde ise Kök ur nematodlarının tespiti yaklaşık 40 yıl öncesine uzanmaktadır. Öztüzün (1970), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Malatya ve Elazığ illerinde Kök ur nematodu *M. incognita*'nın bulunduğunu, Ertekin (1987) ise Adıyaman, Siirt, Malatya ve Diyarbakır'da Bölgede tütün dikim alanlarında Kök ur nematoduna rastlandığını buna karşın Bitlis'te tespit edilmediğini rapor etmişlerdir. Yıldız ve Elekcioglu (2005) Şanlıurfa ili Merkez, Harran Ovası, Fırat Havzası, Birecik, Halfeti'de *M. incognita*'nın tespit edildiğini bildirmişlerdir. İmren & Elekcioglu (2008) Diyarbakır'da bazı kültür bitkileri üzerinde yaptıkları çalışmada sebze alanlarında *Meloidogyne arenaria* ve *M. incognita* bağ ve tütün alanlarında ise sadece *M.*

incognita'nın olduğunu bildirmişlerdir. Özarslandan & Elekcioglu (2010) Türkiye Kök ur nematodu faunasını belirlemeye yönelik olarak yaptıkları çalışmada Adıyaman ve Diyarbakır'da *Meloidogyne arenaria* ve *M. incognita* ve Adıyaman'da *M. javanica*'nın olduğunu rapor etmişlerdir. Öcal & Elekcioglu (2011) Adıyaman ilinde değişik kültür bitkilerinde *M. incognita*, *M. arenaria* ve *M. hapla*'yı tespit etmişlerdir. Bitlis ilinde patates alanlarında ise *M. chitwoodi*'nin varlığı rapor edilmiştir (Özarslandan ve ark., 2013).

Yukarıda belirtilen araştırmalardan anlaşılacağı üzere son yıllarda Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölge'lerinde Kök ur nematodlarına yönelik çalışmaların sınırlı kaldığı, özellikle nematodun yaygınlığı ve zarar şiddetini belirlemeye yönelik araştırmaların yapılmadığı anlaşılmaktadır. Bu çalışma 2006-2009 yılları arasında düzenli olmayan arazi çıkışlarında Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölge'lerinde Malatya, Elazığ, Diyarbakır, Batman, Şanlıurfa, Mardin, Van, Şırnak ve Bitlis illerinde Kök ur nematodunun farklı ürünlerde sörveyleri gerçekleştirilmiş olup, çalışma alanında nematodun türleri, yaygınlığı ve urluluk oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Çalışmanın ana materyalini Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölge'lerinde ağırlıklı olarak sebze alanlarından alınan toprak ve bitki kök örneklerinden elde edilen Kök ur nematodları ve teşhis amacıyla preparat yapımında kullanılan diğer laboratuvar malzemeleri oluşturmuştur.



Şekil 1. Kök ur nematodu sörveyinin gerçekleştirildiği iller

Metot

Kök ur nematodu sörvey çalışmaları

Kök ur nematodu sörveyleri, Malatya, Elazığ, Diyarbakır, Batman, Şanlıurfa, Mardin, Van, Şırnak ve Bitlis illerinde açıkta sebze yetiştiriciliği yapılan alanlarda ağustos ve eylül aylarında gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).

Sörvey alanının büyüklüğüne göre her bir örnekleme bahçesinden 5 ile 7 arasında rastgele bitki örneği alınmış, örnekleme esnasında bitkinin ve özellikle köklerin zarar görmemesine dikkat edilmiştir.

Kök ur nematodu tür teşhisi

Kök ur nematodlarının tür teşhisleri, dişi bireylerin vulva bölgesine ait morfolojik özellikler ile morfometrik karakterler esas alınarak yapılmıştır. Nematodlara ait dişi bireylerin daimi preparatları Hartman & Sasser (1985) tarafından geliştirilmiş olan “Perineal Örneklerin Preparasyon Yöntemi” kullanılarak dişi bireylerin klasik teşhisleri ise Karssen (2002)’den faydalanılarak gerçekleştirilmiş, sonuçlar Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. İbrahim Halil ELEKCİOĞLU’na doğrulanmıştır.

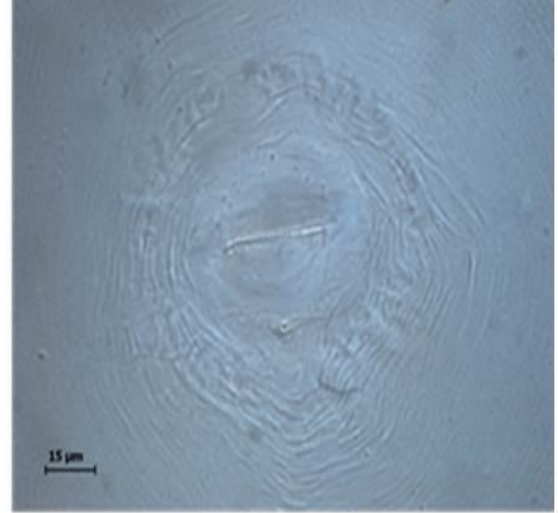
Kök ur nematodu türlerinin yaygınlığının belirlenmesi

Sörveylerde alınan örneklerin nematodla infekteli olup olmadığı makroskobik ve mikroskobik olarak incelenerek bulaşık ve temiz olarak ayrılmıştır. Nematod örneklemesinin yapıldığı illerde lokasyonlara göre bulaşıklılık oranları [(Kök ur nematodu ile enfekteli örnek sayısı/sörveyde alınan örnek sayısı)*100] ayrı ayrı hesaplanmıştır. Sörveylerde Kök ur nematodu ile bulaşık olan bitkilerde Kök gal indeks’i Barker (1985) tarafından belirtilen 0-10 indeks skalası kullanılarak yapılmıştır.

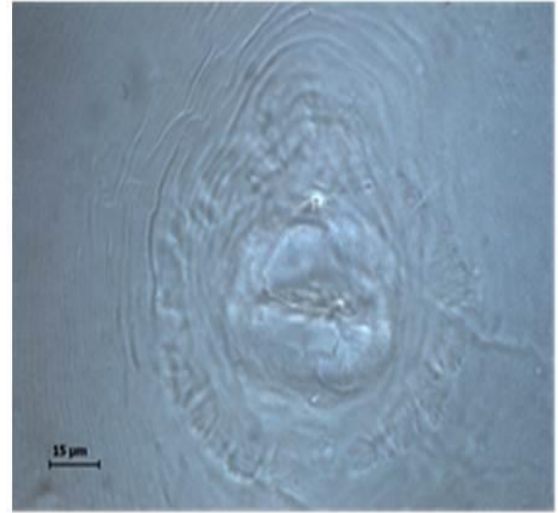
Araştırma Bulguları

Kök ur nematodu tür teşhisi

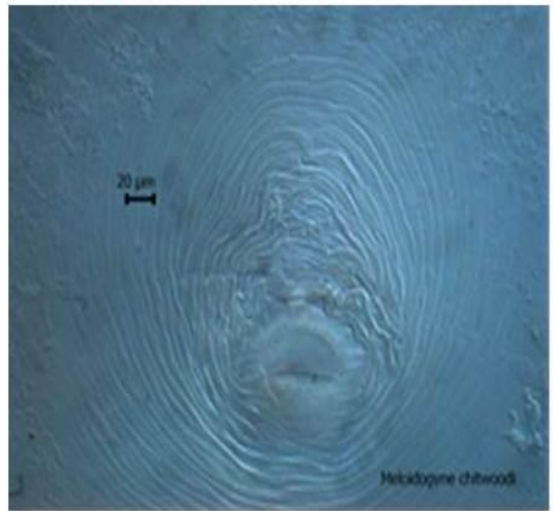
Bu çalışmada Adıyaman, Malatya, Elazığ, Diyarbakır, Şanlıurfa ve Bitlis illerinde nematodla bulaşık örneklerden çalışmada kullanılacak yeterli dişi popülasyon elde edilmekle birlikte Batman, Mardin, Van ve Şırnak illerine ait örneklerden yeterli dişi popülasyon elde edilememiştir. Bu nedenle Batman, Mardin, Van ve Şırnak illerine ait popülasyonların kesin tür teşhisleri yapılamamıştır. Adıyaman, Malatya, Elazığ, Diyarbakır, Şanlıurfa ve Bitlis illerinde nematodla bulaşık popülasyonlardan elde edilen dişi bireylerinin perineal kesitinden preparatları yapılmıştır. Preparatlar incelendiğinde Kök ur nematodları, *Meloidogyne arenaria*, *M. chitwoodi* ve *M. incognita* olduğu saptanmıştır (Şekil 2).



Meloidogyne arenaria



Meloidogyne incognita



Meloidogyne chitwoodi

Şekil 2. Kök ur nematodu türlerine ait perineal kesitler

Çizelge 1. Kök ur nematodu sürveyine ait bilgiler

İl-İlçe	Lokasyon	Konukçu Bitki	Alınan Örnek Sayısı	Bulaşık Örnek Sayısı
Diyarbakır				
Merkez	Hevsel Bahçesi	Domates, Biber	2	1
	Yuvacık	Domates, Patlıcan	3	1
	Çarıklı	Biber	2	0
	Üç Kuyular	Domates, Biber	3	0
	Gömmetaş	Domates Patlıcan	3	0
	Güvercinli	Domates, Biber	2	0
	Tavşanlı	Domates, Biber	3	1
Bismil	Develi	Domates	2	1
	Bismil Köp	Domates, Biber	2	0
	Merkez-1	Domates, Biber	2	0
	Merkez-2	Domates	2	0
	Batman Yolu	Domates, Patlıcan	2	0
	Körükçü	Domates, Patlıcan	3	0
	Çöltepe	Domates, Patlıcan	3	0
	Gölbaşı	Domates	4	1
	Köseli	Domates, Patlıcan	4	1
Çermik	Merkez	Domates	3	0
	Hamambaşı	Domates	1	1
Çınar	Merkez	Domates, Biber	2	1
	Beşpınar	Domates	3	0
	Aktepe	Patlıcan	1	0
Çüngüş	Yeniköy	Asma	3	1
	Kuyu	Asma	1	0
Hani	Abacılar	Asma	1	0
	Kuyular	Asma	1	0
Batman				
Merkez	Batman Köp	Domates	2	1
	Silvan yolu	Domates	2	0
	Batman Giriş	Patlıcan	1	0
	Balpınar	Domates, Biber-Patlıcan	2	1
Malatya				
Battalgazi	Alışar Köyü	Hıyar	2	1
	Hasırcı	Domates	1	0
Kale	Merkez	Domates	1	0
	Elazığ yolu	Domates	1	0
Pötürge	Arınlı	Hıyar	1	1
Elazığ				
Merkez		Domates	2	0
		Domates	1	0
	Yurtbaşı	Domates	1	1
Adıyaman				
Merkez	Koçali	Tütün	1	1
	Malatya yolu	Domates	1	0
Çelikhan	Merkez	Domates, Tütün	1	0
Kahta	Durak	Hıyar	1	1
Şanlıurfa				
Merkez	Karaali	Domates	1	1
	Akçakale yolu	Patlıcan	1	0
	Kısa	Patlıcan	1	1
Viranşehir	Merkez	Domates	1	0
Birecik	Mezra	Domates	2	1

Çizelge 1. (Devamı)

İl-İlçe	Lokasyon	Konukçu	Alınan Örnek	Bulaşık Örnek
Mardin				
Merkez	Bahçelievler	Domates	1	0
	Akçakale yolu	Biber	1	0
Kızıltepe	Şentepe	Domates	1	1
Van				
Merkez	Eminpaşa	Toprak+Kök	1	1
Şırnak				
Cizre	Merkez	Toprak+Kök	1	1
Bitlis				
Ahlat	Saka	Patates	4	1
Toplam			94	23

Çizelge 2. Bulaşık örneklerdeki gal indeksi oranları

İl-İlçe	Lokasyon	Konukçu	Tür	Gal indeksi
Diyarbakır				
Merkez	Hevsel Bahçesi	Domates	<i>M. incognita</i>	3,4
	Yuvacık	Domates	<i>M. incognita</i>	4,2
	Tavşanlı	Domates	<i>M. incognita</i>	2,8
Bismil	Develi	Domates	<i>M. incognita</i>	2,4
	Gölbaşı	Domates	<i>M. arenaria</i>	5,8
	Köseli	Patlıcan	<i>M. incognita</i>	3,6
Çermik	Hamambaşı	Domates	<i>M. arenaria</i>	2,4
Çınar	Merkez	Patlıcan	<i>M. incognita</i>	2,6
Çüngüş	Yeniköy	Asma	<i>M. incognita</i>	3,6
Batman				
Merkez	Batman Köp	Domates-	<i>Meloidogyne</i> spp.	3,4
	Balpınar	Domates	<i>Meloidogyne</i> spp.	2,8
Malatya				
Battalgazi	Alişar Köyü	Hıyar	<i>M. incognita</i>	2,4
Pötürge	Arınlı	Hıyar	<i>M. incognita</i>	3,4
Elazığ				
Merkez	Yurtbaşı	Domates	<i>M. incognita</i>	2,2
Adıyaman				
Merkez	Koçali	Tütün	<i>M. incognita</i>	4,4
Kahta	Durak	Hıyar	<i>M. incognita</i>	3,7
Şanlıurfa				
Merkez	Karaali	Domates	<i>M. incognita</i>	2,4
	Kısas	Patlıcan	<i>M. incognita</i>	3,8
Birecik	Mezra	Domates	<i>M. incognita</i>	3,6
Mardin				
Kızıltepe	Merkez	Domates	<i>M. incognita</i>	3,3
Van				
Merkez	Eminpaşa	Toprak+Kök	<i>Meloidogyne</i> spp.	2,5
Şırnak				
Cizre	Merkez	Toprak+Kök	<i>Meloidogyne</i> spp.	3,2
Bitlis				
Ahlat	Saka	Patates	<i>M. chitwoodi</i>	3,6

Bu çalışmada saptanan söz konusu Kök ur nematodu türleri gerek ülkemizde gerekse bölgede daha önceden tespit edilmiş olduğundan, türlere ait ölçüm değerlerine yer verilmemiştir. Bu kapsamda *M. arenaria*'ya ait ölçümlerin İmren & Elekcioglu (2008)'nun Diyarbakır, Özarslan & Elekcioglu (2010)'nun Adıyaman ve Diyarbakır ve Öcal & Elekcioglu (2011)'nin sonuçları ile örtüştüğü tespit edilmiştir. *Meloidogyne incognita*'ya ait ölçüm değerleri Yıldız ve Elekcioglu (2005)'nin Şanlıurfa, İmren & Elekcioglu (2008)'nin Diyarbakır, Özarslan & Elekcioglu (2010)'nun Adıyaman ve Diyarbakır ve Öcal & Elekcioglu (2011)'nin Adıyaman popülasyonlarına ait ölçüm değerleri ile uyumlu olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde *M. chitwoodi*'ye ait ölçüm değerlerinin Özarslan ve ark (2013) ile uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Kök ur nematodu türlerinin yaygınlıkları

Bu çalışma ile Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri Kök ur nematodu ile bulaşık olan alanlar tespit edilmiştir. Çalışmada Malatya, Elazığ, Diyarbakır, Batman, Şanlıurfa, Mardin, Van, Şırnak ve Bitlis illerinde yürütülen sörveyler kapsamında alınan 94 örnekten 23 adet örnekte Kök ur nematodlarına rastlanılmış ve örnekleme yapılan alanların %24,4'ünün Kök ur nematodu ile bulaşık olduğu saptanmıştır (Çizelge 1).

Çalışma kapsamında Diyarbakır ilinde Merkez, Bismil, Çermik, Çınar, Çüngüş Hani ilçelerinde 25 farklı lokasyonda değişik kültür bitkilerinde (asma, domates, biber, patlıcan ve tütün) yapılan örneklemede toplam 58 örnek alınmış ve 9 örnekte Kök ur nematodları *M. arenaria* ve *M. incognita* saptanmıştır. Malatya ili Battalgazi, Kale ve Pötürge ilçelerinde domates ve hıyar üretim alanlarında 6 farklı lokasyondan 5 örnek alınmış 2 örnekte, Elazığ ilinde ise Merkez'e bağlı Yurbaşı mevkiinde 4 örnek alınmış ve 1 örnekte *M. incognita* tespit edilmiştir. Adıyaman ili Merkez, Koçali ve Durak ilçelerinden 4 örnek alınmış 2 örnekte; Şanlıurfa ilinde ise Merkez, Karaali ve Kısas mevki ile Birecik ve Viranşehir ilçelerinden 6 örnek alınmış 3 örnekte *M. incognita* tespit edilmiştir. Bitlis ili Ahlat ilçesinde patates alanlarından alınan örneklerde ise *M. chitwoodi*'ye rastlanılmıştır. Batman ili Merkez ve Balpınar ilçeleri ile Mardin ili Merkez ve Kızıltepe ilçelerinde, Van ve Şırnak illerinden alınan örneklerde Kök ur nematodu tespit edilmiştir. Batman, Van ve Şırnak illerinde Kök ur nematodunun varlığı Türkiye'de ilk defa bu çalışma ile ortaya konulmuştur.

Çalışmada Kök ur nematodu ile bulaşık bulunan örneklerde nematodun zarar şiddeti belirlenmiş olup sonuçlar Çizelge 2'te verilmiştir. Nematodun kökteki gal indeksi 5,8 ile en yüksek

olarak Diyarbakır ili Bismil'de Gölbaşı lokasyonunda saptanmış, bunu Adıyaman ili Koçali lokasyonu ile Diyarbakır ili Merkez bağlı Yuvacık mekiindeki kök gal indeksleri takip etmiştir. Çalışmada en düşük kökteki gal indeksi 2,2 ile Elazığ ili Merkez Yurbaşı lokasyonunda tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma sonucunda Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde Kök ur nematodu türleri *Meloidogyne arenaria*, *M. chitwoodi* ve *M. incognita*'nın bulunduğu saptanmış olup, nematodun %24.4 oranında bir yaygınlığa ve üründe önemli derecede kayba neden olabilecek bir zarar şiddetine sahip olduğu tespit edilmiştir. Batman, Van ve Şırnak illerinde Kök ur nematodunun varlığı Türkiye'de ilk bu çalışma ile ortaya konulmuştur.

Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde Kök ur nematoduna ait ırluluk oranlarının 2.2 ile 5.8 arasında değiştiği ve düşük olduğu saptanmıştır. Bunun nedeni olarak Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde Kök ur nematodları için en uygun toprak sıcaklığı (20-25 °C) süresinin diğer bölgelere nazaran daha kısa olması ve bu Bölgelerde karasal iklimin hakim olduğu yerlerde gece gündüz sıcaklık farklarının yüksek olması nedeniyle nematodun daha az sayıda döl vermesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Günümüzde Kök ur nematodları ile mücadelede farklı mücadele yöntemleri (ekim nöbeti, dayanıklı çeşit kullanımı, kimyasal mücadele, solarizasyon, fumigasyon, tuzak bitki ve organik madde kullanımı ile biyolojik mücadele) kullanıldığı bildirilmektedir. (Chen & Dickson, 1998; Siddiqui & Mahmood, 1999; Jonathan et al., 2000; Lamberti et al., 2000; Rich & Kinloch, 2001; Atkins et al., 2003; Nico et al., 2004; Dong & Zhang, 2006; Tian et al., 2007; Gowen et al., 2008; Davies, 2009). Özellikle açık alanda yetiştiriciliği yapılan ürünlerde kimyasal uygulamanın ekonomik olmaması alternatif mücadele yöntemlerini bilhassa da dayanıklı/tolerant çeşit kullanımını ön plana çıkartmaktadır (Boerma & Hussey, 1992). Bu kapsamda daha çok açıkta sebze yetiştiriciliğinin yanı sıra fidancılık (badem, kiraz vb) faaliyetleri büyük bir ivme kazanmış olduğu Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde sebzeçilikte dayanıklı/tolerant çeşitlerinin kullanımı ile ekim nöbeti en önemli mücadele seçenekleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kök ur nematodları ile mücadelede ari alanların nematoda karşı korunmasında en etkili mücadele yöntemlerinden biride Karantina önlemlerine titizlikle uyulmasıdır. Zira Kök ur nematodunun Bölgede yaygınlaşmasına en büyük

neden olarak sertifikasız fide kullanımı ve fidelik olarak kullanılan üretim parsellerinin her yıl sürekli olarak kullanılmasıdır. Fideliklerde Kök-ur nematodunun fark edilememesi bu konudaki en büyük tehlike olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle, sebze fideliklerin kontrolü yapılmalı ve mümkünse sertifikalı fide kullanımı sağlanmalıdır. Bölgede sebze fide üretimi sırasında ne gibi bitki koruma önlemlerinin alınacağı konusunda üreticiler bilinçlendirilmelidir. Fidelik tesislerinde üretim alanının nematod analizlerinin yapıldıktan sonra üretime geçilmelidir.

Kaynaklar

- Atkins, S.D. Hidalgo-Diaz, L. Kalisz, H. Mauchline, T.H. Hirsh, P.R. Kerry, B.R. 2003. Development of new strategy for control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) in organic vegetable production. *Pest Management Science* 59, 183-189.
- Aydınlı, G. Mennan, S. Devran, Z. Şirca, S. Urek, G. 2013. First Report of the Root-Knot Nematode *Meloidogyne ethiopica* on Tomato and Cucumber in Turkey. *Plant Disease*, 97 (9): 1262.
- Barker, K.R. 1985. Nematode extraction and bioassays. Eds. Barker K, Carter CC & Sasser JN, *An Advanced Treatise on Meloidogyne: 2. Methodology*, North Carolina State University Graphics: 30pp.
- Boerma, H.R. Hussey, R.S. 1992. Breeding Plants for Resistance to Nematodes. *Journal of Nematology*, 24 (2): 242–252.
- Chen, Z.W. Dickson, D.W. 1998. Review of *Pasteura penetrans*: Biology, ecology, and Biological control potential. *Journal of Nematology* 30, 313-340.
- Davies, K.G. 2009. Understanding the interactions between an obligate hyper-parasitic bacterium, *Pasteura penetrans* and its obligate plant-parasitic nematode host, *Meloidogyne* spp. *Advances in Parasitology* 68, 212-245.
- Dong, L.Q. Zhang, K.Q. 2006. Microbial control of plant-parasitic nematodes: a fifty-party interaction. *Plant Science* 288, 31-45.
- Ertekin, M. 1987. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Diyarbakır Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayın Özetleri (1991-1996).
- Gowen, S. Davies, K.G. Pembroke, B. 2008. Potential use of *Pasteura* sp in the management of plant parasitic nematodes. Eds. Ciancio A & Mukerji KG, *Integrated management and biocontrol of vegetable and grain crops nematodes*. Germany, Springer, 205-219.
- Hartman, K.M. Sasser, J.N. 1985. Identification of *Meloidogyne* Species on The Basis of Differential Host Test and Perineal Pattern Morphology, pp 69–77. Eds. K.R. Barker CC Carter & Sasser J, *An advanced Treatise on Meloidogyne*, Vol. II. Methodology, Printed by North Carolina State University graphics, Raleigh, North Carolina, 223 p.
- Hunt, D.J. Handoo, Z.A. 2009. "Taxonomy, Identification and Principal Species", In: *Root-knot Nematodes*, CAB International, pp. 55-97.
- İmren, M. Özarslandan, A. Kasapoğlu, B.E. Toktay, H. Elekcioğlu, İ.H. 2014. Türkiye buğday faunası için yeni bir tür, *Meloidogyne artiellia* Franklin, 1961. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 38 (2): 189-196.
- İmren, M. Elekcioğlu, İ.H. 2008. Diyarbakır İli Buğday, Sebze ve Bağ Alanlarında Önemli Bitki Paraziti Nematod Türlerinin Belirlenmesi. *Ç.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17 (2): 116-121.
- Jonathan, E.I. Barker, K.R. Abdel-Alim, F.F. Vrian, T.C. Dickson, D.W. 2000. Biological control of *Meloidogyne incognita* on tomato and banana with rhizobacteria, actinomycetes and *P. penetrans*. *Nematropica* 30, 231-240.
- Karssen, G. 2002. The plant-parasitic nematode genus *Meloidogyne* Goldi, 1882 (Tylenchida) in Europe. Leiden, The Netherlands, Brill, 161 pp.
- Karssen, G. 1999. The Plant-Parasitic Nematode Genus *Meloidogyne* Goldi, 1892 (Tylenchida) (Tylenchida) in EUROPE. Page: 37-40.
- Karssen, G. Moens, M. 2006. Root-knot nematodes. Eds. Perry RN & Moens M, *Plant Nematology*, Wallingford CAB International, pp. 59-90.
- Kepekci, İ. 2012. *Nematoloji (Bitki Paraziti ve Entomopatogen Nematodlar)* [Genel Nematoloji (Cilt-I), ISBN 978-605-4672-11-0, Taksonomik Nematoloji (Cilt-II) ISBN 978-605-4672-12-7] Eğitim, Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı, Tarım Bilim Serisi Yayın No:3 (2012/3), 1155 sayfa.
- Koenning, S.R. Overstreet, C. Noling, J.W. Donald, P.A. Becker, J.O. Fortnum, B.A. 1999. Survey of crop losses in response to phytoparasitic nematodes in the United States for 1994. *Journal of Nematology* 31, 587–618.
- Lamberti, F. D'addabbo, T. Greco, P. Carella, A. De Cosmas, P. 2000. Management of root-knot nematodes by combination of soil solarization and Femiphos in Southern Italy. *Nematologia Mediterranea* 28, 31-45.

- Moens, M. Perry, R.N. Starr, J.L. 2009. *Meloidogyne* species - a diverse novel group and important plant parasites. Eds. Perry RN, Moens M & Starr JL, Root-knot nematodes, Wallingford, UK, CAB International, pp. 1-17.
- Nico, A.I. Jiménez-Díaz, R.M. Castillo, P. 2004. Control of root-knot nematodes by composted agro-industrial wastes in potting mixtures. *Crop Protection* 23, 581-587.
- Öcal, A. Elekcioglu, İ.H. 2011. Adıyaman İli Biber ve Patlıcan Ekiliş Alanlarında Kök-Ur Nematodları (*Meloidogyne* spp.)'nin Belirlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi (28-30 Haziran, Kahramanmaraş) s. 200.
- Özarıslan, A. Elekcioglu, İ.H. 2010. Türkiye'nin farklı alanlarından alınan Kök-ur nematodu türlerinin(*Meloidogyne* spp.) (Nemata: Meloidogynidae) moleküler ve morfolojik tanımlama ile belirlenmesi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 34 (3): 323-335.
- Özarıslan, A. İmren, M. Öcal, A. Elekcioglu, İ.H. (2013). Bitlis ili Patates Üretim Alanlarında Kök-ur nematodu (*Meloidogyne Chitwoodi* Golden, O'Bannon, Santo et Finley, 1980)'nin Saptanması. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 37 (3): 389-395.
- Öztüzün N (1970). Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi Kültür Bitkilerine Arız Olan Bitki Paraziti Nematodları Üzerinde Sürvey Çalışmaları. *Bitki Koruma Bülteni* 10 (3): 180–197.
- Perry, R.N. Moens, M. Starr, J.L. 2009. Root-knot nematodes, Wallingford, UK, CAB International.
- Rich, J.R. Kincloch, R.A. 2001. Rates and application timing of 1, 3-Dichloropropene for the management of *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis* on cotton. *Nematropica* 31, 251-256.
- Sasser, J.N. Freckman, D.W. 1987. A world perspective on Nematology; role of society. Pp 7-14. Eds. Veech JA & Dickson DW, Vistas on Nematology. Society of Nematologists, Hyattsville, Maryland, p 509p.
- Siddiqui, Z.A. Mahmood, I. 1999. Role of bacteria in the management of plant parasitic nematodes: a review. *Bioresource Technology* 69,167–179.
- Tian, B. Yang, J. Lian, N. Zhang, G.K.Q. 2007. Bacteria used in the biological control of plant-parasitic nematodes: populations, mechanisms of action, and future prospects. *Microbiology Ecology* 61, 197–213.
- Yıldız, Ş. Elekcioglu, İ.H. 2005. Şanlıurfa Tarım Alanlarında görülen Bitki Paraziti Nematodlar. IV. GAP Bildirileri, 21-23 Eylül, Şanlıurfa.