

**Orijinal ara tırma (Original article)****Ödemi ( zmir) ilçesi sert ve yumu ak çekirdekli meyve fidanlıklarında bulunan bitki paraziti nematod faunası<sup>1</sup>**

Plant parasitic nematode fauna on stone and pome fruits nurseries in Ödemi ( zmir)

Vahit YILDIZ<sup>2</sup>U ur GÖZEL<sup>3</sup>**Summary**

Ödemi is one of the most important nursery tree and ornamental production centre of Turkey. This study was conducted in Ödemi District of zmir Province in stone and pome fruit production areas from 2008 to 2011. In this study, determination of plant parasitic nematode species and nematode-infested areas was aimed. For this purpose, a total of 368 soil samples were taken from different 16 fruits in stone and pome fruit production areas including apple, peach, apricot, cherry, pear, plum, quince, walnut, persimmon, almond, pomegranate, olive, oleaster and citrus in Ödemi District. Nematodes were isolated from these soil samples by using proper methods and their identification were done based on morphological characters. In the study, plant parasitic nematode species were identified as; *Pratylenchus thornei* (Sher & Allen), *P. penetrans* (Cobb), *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White), *M. javanica* (Treub), *Xiphinema* sp. (Cobb), *Helicotylenchus* sp., *Rotylenchulus* sp. and *Tylenchulus* sp. The most common species were determined as *Helicotylenchus* spp. *Pratylenchus* spp. and *Meloidogyne* spp. respectively.

**Key words:** Plant parasitic nematodes, plantation, Ödemi**Özet**

Ödemi , Türkiye'nin en önemli meyve fidanı ve süs bitkileri üretim merkezlerinden birisidir. Bu çalı ma zmir il'nin Ödemi ilçesi'nde sert ve yumu ak çekirdekli meyve fidanı yeti tiricili i yapılan alanlarda 2008-2011 yılları arasında yürütülmü tür. Çalı mada bitki paraziti nematod türleri ve bunlar ile bula ık alanların belirlenmesi amaçlanmı tır. Bu amaçla Ödemi ilçesi sert ve yumu ak çekirdekli meyve fidanı yeti tiricili i yapılan alanlarda elma, eftali, kayısı, kiraz, armut, erik, ayva, ceviz, Trabzon hurması, badem, nar, zeytin, i de ve turunçgil fidanlıkları olmak üzere 16 farklı meyve çe idinden toplam 368 toprak örne i alınmı tır. Alınan toprak örneklerinden uygun yöntemler ile nematodlar elde edilmi ve morfolojik özelliklerine göre te hisleri yapılmı tır. Çalı mada bitki paraziti nematod türleri; *Pratylenchus thornei* (Sher & Allen), *P. penetrans* (Cobb), *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White), *M. javanica* (Treub), *Xiphinema* sp. (Cobb), *Helicotylenchus* spp., *Rotylenchulus* sp. ve *Tylenchulus semipenetrans* (Cobb) olarak belirlenmi tir. En yaygın türler ise sırası ile *Helicotylenchus* spp. *Pratylenchus* spp. ve *Meloidogyne* spp. olarak belirlenmi tir.

**Anahtar sözcükler:** Bitki paraziti nematodlar, fidanlık, Ödemi

<sup>1</sup> 28-30 Haziran 2011 tarihinde Kahramanmara 'ta düzenlenen Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresinde bir bölümü poster olarak sunulan ve özet olarak basılan bu çalı ma, birinci yazarın Yüksek Lisans tezinin bir bölümüdür.

<sup>2</sup> Sygenta Tarım Sanayi ve Ticaret A. . Bayraklı, zmir

<sup>3</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Bölümü 17020 Çanakkale

\* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: ugozel@comu.edu.tr

Alını (Received): 05.08.2015

Kabul edili (Accepted): 30.09.2015

## Giri

Ülkemizde meyvecili in önemi, son yıllarda yeni tesis edilen meyve bahçeleri ve ihracat sayesinde artmaktadır. Buna ba lı olarak sert ve yumu ak çekirdekli meyve fidanı yeti tiricili i de önem kazanmaktadır. Bu kapsamda Türkiye'nin toplam meyve fidanı ihtiyacının yakla ık %55'ini kar ılaması nedeni ile Ödemi İçesi sert ve yumu ak çekirdekli meyve fidancılı ı konusunda ülke genelinde ön plana çıkmaktadır. İçede 1650 ha alanda fidan üretimi yapan yakla ık 550 adet özel meyve üreticisi bulunmaktadır (Anonim, 2011).

Bu bölgede yakla ık 6.5 milyon meyve fidanı üretimi yapılmaktadır. İçede sert ve yumu ak çekirdekli meyve fidanı üretimi her yıl artı göstermekte olup, üreticilerin fidan yeti tiricili ine kar ı talepleri artmaktadır. Bu artı ise ba ta bitki koruma konusunda olmak üzere üreticilerin çözmeleri gereken yeni sorunları da beraberinde getirmektedir (Anonim, 2011).

Meyve bahçesi tesisinin di er tarımsal üretim modellerine göre daha uzun zaman alması nedeni ile üretim materyallerinin fungus, bakteri ve virüs gibi hastalık etmenleri ile böcek, akar ve nematod gibi zararlılar açısından temiz olması ekonomik üretimin temelini olu turmaktadır. Ödemi 'te meyve fidancılı ı yapılan alanlarda önemli sorunlardan biriside bitki paraziti nematodlardır (Çınarlı et al., 1992; Örümlü, 2003).

Bir üretim alanına bitki paraziti nematodların bula ması halinde mücadele oldukça zor olmakta, bazı durumlarda ise mücadele sonuç vermemekte, bu nedenle de meyve fidanlarının imha edilmesi gerekebilmektedir. Bu nedenle bitki paraziti nematodlarla bula ık alanların ve bu alanlarda bulunan nematodların tespit edilmesi ve temiz alanlara bu nematodların bula maması için gerekli önlemlerin alınması gereklidir.

Bu çalı mada Ödemi 'te sert ve yumu ak çekirdekli meyve fidanı üretim alanlarında bulunan bitki paraziti nematod faunasının ve yaygınlıklarının saptanması amaçlanm ıtır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Bu çalı ma 2008-2011 yılları arasında zmir li Ödemi İçesi sert ve yumu ak çekirdekli meyve fidanlıklarında, Laboratuvar a ması ise Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Nematoloji Laboratuvarı'nda yürütülmü tür. Çalı manın ana materyalini Ödemi ( zmir) İçesi sert ve yumu ak çekirdekli meyve fidanı üretim alanlarından alınan toprak örnekleri ve bu örneklerden elde edilen bitki paraziti nematod türleri olu turmaktadır. Çalı manın arazi ve laboratuvar a amalarında kullanılan di er materyaller ise toprak burgusu, buz kabı, nematodları topraktan ayırmada kullanılan petri düzene i, elekler, cam malzemeler ve nematodların fiksasyonu ve daimi preparatlarının yapımında kullanılan kimyasallardır.

### Çalı ma alanı

Ödemi İçesi; 38° 16' 00" Kuzey enlemleri ve 27° 59' 00" Do u boylamları arasında, ortalama yüksekli i 123 m, yüz ölçümü 107900 ha olan, birçok tarım ürününün yeti tirildi i bir co rafyaya sahiptir (Anonim, 2010).

### klım

Yazlar sıcak ve kurak, kı lar ılık ve ya ılıdır. Temmuz ayı sıcaklık ortalaması 26-27°C olan havzada, Ocak ayı sıcaklık ortalaması 4°C olarak ortaya çıkmı tır. Yıllık ya ı miktarı ise 700 mm civarındadır (Anonim, 2011).

### Arazi yapısı

klımsel ve co rafi özellikleri nedeni ile tarımsal faaliyetleri yo un bir ilçedir. İçe yüzölçümünün %37'sini tarım arazisi olu turdu undan ekonomi tarım ve hayvancılı a dayanmaktadır. Havza 1. sınıf tarım topra ıdır. Tarımsal yaşam çok hareketli ve çe itlilik tüm yıl sürmektedir (Anonim, 2007).

### **Toprak örneklerinin alınması**

Ödemi İçesi'nde sert ve yumu ak çekirdekli meyve fidanı üretimi yapılan alanlarda bulunan bitki paraziti nematod türlerinin ve yaygınlıklarının tespit edilmesi amacı ile fidanlıklardan toprak ve bitki örnekleri alınmıştır. Örnekleme, nematodların toprakta aktif olarak buldukları dönem olan ilkbahar ve sonbahar aylarında yapılmıştır.

Toprak örnekleri uçtaki 30 cm'lik kısmı yarı silindirik ve çapı 25 mm olan toprak burgusu ile alınmıştır. Nematodlar toprakta genellikle kümeler halinde dağınık gösterir. Bu sebeple örneklemede Southey (1986)'in 40 da'lık bir alandan en az 50-60 de i ik noktasından örnek alınması önerisi dikkate alınmıştır. Farklı noktalardan alınan örnekler temiz bir yerde dikkatlice karıştırılıp, bu karışım içerisinde 1 kg kadarı alınıp polietilen torba içerisine konulmuştur. Polietilen torbanın üzerine; örneğin alındığı yer, fidanlık sahibinin ismi, tarih ve fidan türü yazılıp, bu kutular içerisine yerleştirilmiştir. Örnekler analize kadar 8 °C'de muhafaza edilmiştir.

### **Toprak örneklerinden nematodların elde edilmesi**

Nematodların topraktan elde edilmesinde hiçbir analiz yöntemi tek başına nematodların tamamını elde etmede yeterli olmamaktadır. Bu nedenle hareketli nematodları elde etmek için; Geliştirilmiş Baermann Huni Yöntemi, hareketsiz nematodları elde etmek için Santrifüj ve Fenwick gibi yöntemler (Hooper, 1986) bir arada kullanılmıştır.

### **Geliştirilmiş baermann huni yöntemi**

Toprakta aktif halde bulunan nematodları elde etmek için Baermann Huni Yönteminin geliştirilmiş biçimi olan petri yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde; 12 cm çapında, 2 cm yüksekliğinde plastik petri kullandırılmıştır. Elek ile petri arasında bir yükseklik sağlamak için petri kutularının tabanına 0.5 cm yüksekliğinde plastik çubuklar yerleştirilmiştir. Eleklerin içerisine filtre kağıdı yerleştirilip, her örnekleme alanından getirilen toprak temizlenip karıştırılarak, 100 gr kadar tartılmış ve filtre kağıdının üzerine yerleştirilmiştir.

Petri kaplarının içerisindeki topraklar ıslanmaya dek elek ile petri kapları arasındaki boşluktan su ilave edilmiştir. Bu şekilde 48 saat içerisinde toprakta bulunan nematodların petri içerisindeki suya geçmesi sağlanmış ve bu süre sonunda petri kabı içerisindeki su 100 ml'lik cam mezürlere aktarılıp, nematodların suyun tabanına çökmesi için 24 saat bekletilmiştir.

24 saat sonunda cam mezür içerisindeki 100 ml'lik su üstten alınarak 10 ml'ye seyreltilip 10 ml'lik cam tüpler içine aktarılmış ve nematodlar suyun tabanına çökünceye kadar (4-6 saat) bekletilmiştir. Daha sonra cam tüpteki su üstten alınarak nematodların 2 ml'lik suda kalması sağlanmıştır. Cam tüpteki 2 ml'lik su iyice karıştırılıp bunun içerisinden mikro pipet ile 50 µl su alınmış ve bu 50 µl su lam üzerine konulduktan sonra üzerine lamel yerleştirilip ışık mikroskobu altında nematod cinslerinin sayımı yapılmıştır. Bu işlem iki defa tekrarlandıktan sonra bulunan nematod sayıları 2 ml'lik suya oranlanıp, 100 gr toprakta bulunan nematod sayıları belirlenmiştir.

### **Santrifüj yöntemi**

Topraktaki hareketsiz ve az hareketli nematodları elde etmek için santrifüj yöntemi Hooper (1986)'da belirttiği gibi uygulanmıştır. Bunun için 100 ml toprak 80 ml'lik santrifüj tüplerine ek olarak yerleştirilmiştir ve üzeri su ile doldurulmuştur. Bu şekilde 1800 devir/dakika olacak şekilde 4 dakika santrifüj edilmiştir ve sonra üst kısımda biriken parçacıklar atılarak tüplerin üst kısımları temizlenmiştir. Daha sonrada tüpler içerisine 1.15-1.18 yoğunlukta tuzlu su doldurulup aynı şekilde santrifüj edilmiştir. Bu durumda nematodların yoğunlukta daha az olması nedeniyle tüplerin yüzeyinde toplanan nematodlar, tüpteki sıvının 38 µm delik çaplı olan eleklerden geçirilmesi ile elde edilmiştir.

### Kökte bulunan nematodların incelenmesi

Fidanlıklardan getirilmi olan bitki kökleri dikkatli bir ekilde yıkanarak topraklarından arındırılmı ve sonra asit fuksin çözeltisi (10 ml %1'lik asit-fuksin, 17.5 ml laktik asit, 12.6 ml gliserin, 12.4 ml saf su) içerisinde boyanmı tır (Moltmann, 1988). Bu yöntemde prensip olarak, nematodların boya maddesini bünyesine alıp koyu kırmızı renk almalarından faydalanılmı tır. Daha sonra koyu kırmızı renk almı olan kılcal kökler iki lam arasına yerle tirilerek ve ı k mikroskobunda nematodlar incelenmi tır.

### Nematodların daimi preparatlarının hazırlanması ve te his edilmesi

Nematodlar etüvde 60 °C'de 5 dakika bekletilerek öldürülmü ve TAF çözeltisi (7 ml %40'lık formalin + 2 ml triethanolamin + 91 ml saf su) içerisinde fikse edilmi tir (Hooper, 1986). Fikse edilen nematodlar Seinhorst (1959) yöntemine göre saf gliserin içerisinde alınmı tır. Bu amaçla nematodlar ilk önce 20 kısım %96'lık ethanol, 1 kısım gliserin ve 79 kısım saf sudan olu an birinci çözeltiye aktarılarak 35-40°C sıcaklıkta 12 saat tutulmu tur. Daha sonra 5 kısım gliserin ve 95 kısım %96'lık ethanol içeren ikinci çözeltiye aktarılmı tır. Burada 40°C'de 3 saat desikatör içerisinde bekletilerek suyun buharla tırılması sa lanmı tır. Hazırlanan bu daimi preparattan bir damla gliserin alınıp lam üzerine yerle tirilmı ve lamin üzerine yava ça lamel kapatılıp lam üzerine sabitlenmi tir. Sonra da ı k mikroskobu altında morfometrik karakterler ve morfometrik ölçümleri kullanılarak tür te hisleri yapılmı tır.

### Ara tırma Sonuçları ve Tartı ma

**Ödemi İçesi ( zmir) sert ve yumu ak çekirdekli meyve fidanlıklarından alınan toprak örneklerinin da ılımı**

Ödemi İçesindeki sert ve yumu ak çekirdekli meyve fidanı yeti tirilen alanlardaki bitki paraziti nematod türlerinin belirlenmesi amacı ile yapılmı bu çalı ma da 16 farklı fidan türünden toplam 368 adet toprak örne i alınmı tır. Meyve fidanlıklarında yapılan sörvey çalı maları sonucunda en fazla örnek; sırası ile %15.2, %14.95, %13.56, %13.35, %13.05 ve %10.06 oranlarında erik, kiraz, kayısı, armut, elma, eftali türlerinden alınmı tır. En az örnek alınan türler ise %0.85 oranı ile i de, limon, mandalina, nar ve portakal'dır.

Çizelge 1. Toprak örneklerinin meyve fidanı türlerine göre da ılımı

Fidan Türü	Örnek Sayısı	Bulunma Oranı (%)
Armut	49	13.35
Ayva	31	8.45
Badem	5	1.35
Ceviz	7	1.90
Elma	48	13.05
Erik	56	15.20
de	3	0.85
Kayısı	50	13.60
Kiraz	55	14.95
Limon	3	0.85
Mandalina	3	0.85
Nar	3	0.85
Portakal	3	0.85
eftali	39	10.60
T. Hurması	6	1.65
Zeytin	6	1.65
<b>Toplam</b>	<b>368</b>	<b>100</b>

### Meyve fidanlıklarından alınan toprak örneklerinde saptanan bitki paraziti nematodlar

Sörvey çalı masında meyve fidanlıklarından alınan toprak örneklerinden Geli tirilmi Baermann Huni Yöntemi ile elde edilen önemli bitki paraziti nematod türleri Çizelge 2’de verilmi tir. Buna göre en yaygın olarak 75 örnekte *Helicotylenchus* spp.’ye rastlanmı tir. Bunları sırası ile 43 örnekte *Pratylenchus* spp. (*Pratylenchus thornei* (Sher & Allen), *P. penetrans* (Cobb)) ve 20 örnekte *Meloidogyne* spp. (*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White), *M. javanica* (Treub)), izlemi tir. Di er bulunan türler ise; 8 örnekte *Xiphinema* sp., 3 örnekte *Rotylenchulus* sp. ve 2 örnekte *Tylenchulus semipenetrans* (Cobb)’tir.

Çizelge 2. Alınan toprak örneklerindeki önemli bitki paraziti nematod türleri ve bulunma oranları (%)

Nematod Türü	Bulunma Oranı (%)
<i>Helicotylenchus</i> spp.	20.38
<i>Pratylenchus</i> spp.	11.68
<i>Meloidogyne</i> spp.	5.43
<i>Xiphinema</i> spp.	2.17
<i>Rotylenchulus</i> spp.	0.81
<i>Tylenchulus semipenetrans</i>	0.54

*Helicotylenchus* türleri zararlı oldu u bitkilerde ektoparazittir, sadece muz bitkisinde endoparazittir. Beslenmesi sonucunda bitkilerin köklerinde büyük kahverengi lekeler olu ur. Muz bitkisinin köklerinde meydana gelen zarar bitki geli iminde gerileme, boyda küçülme gövdede yumu ama ve yapraklarda sararmalara neden olur (Anonim, 2003).

*Helicotylenchus* spp., armut, ayva, badem, ceviz, elma, erik, i de, kayısı, kiraz, limon, mandalina, eftali, Trabzon hurması ve zeytin türlerinde tespit edilmi tir. Koliopanos & Kalyviotis Gazelas (1973) Yunanistan’da yaptıkları çalı mada kiraz ve turunçgillerde *Helicotylenchus* spp.’ni saptamı lardır. Marks et al. (1973) Ontario’da bitki paraziti nematodları tespit etmek için elma, eftali ve erikten aldıkları örneklerde *Helicotylenchus* spp.’yi bulmu lardır. Qasim et al. (1988) yaptıkları çalı mada Baluchistan’da elma, erik, üzüm ve badem yeti tirilen alanlardan alınan örneklerde sadece badem ve erikte *Helicotylenchus* spp.’ne rastlamı lardır. Toplam alınmı örneklerin % 20.38’inde *Helicotylenchus* türleri bulunmu tur. Bulunan bu bitki paraziti nematod türünün fidan türlerine olan da ımı ve oranı Çizelge 3.’te verilmi tir. Buna göre örneklerin alındı ı 16 fidan türünün 14’ünde *Helicotylenchus* sp.’ye rastlanmı tir. *Helicotylenchus* sp. en fazla ceviz, ayva, i de, limon, mandalina ve erik fidan türlerinde sırası ile %57.14, %41.93, %33.33, %33.33, %33.33, %32.14 oranlarında oldu u görülmektedir. Di er fidan türlerinde ise %22 ile %10.25 oranları arasında kayısı, badem, zeytin, armut, kiraz ve eftali bulunmu tur. En az %4.16 ile elmada tespit edilmi tir. Çizelge 3’e göre *Helicotylenchus* sp.’nin fidan türlerine göre bulunma oranları; erik, ayva ve kayısıda sırası ile 18, 13, 11 örnekte bulunmu tur. En az ise; badem, i de, limon, mandalina ve zeytinden alınan örneklerden 1’inde rastlanmı tir.

Çizelge 3. Fidan türlerine göre alınan toprak örneklerindeki önemli bitki paraziti nematod türleri ve bulunma oranları (%)

Fidan Türü	<i>Helicotylenchus</i> spp.			<i>Pratylenchus</i> spp.		<i>Meloidogyne</i> spp.		<i>Xiphinema</i> sp.		<i>Rotylenchulus</i> sp.		<i>Tylenchulus semipenetrans</i>	
	T.Ö	N.B.Ö	B.O (%)	N.B.Ö	B.O (%)	N.B.Ö	B.O (%)	N.B.Ö	B.O (%)	N.B.Ö	B.O (%)	N.B.Ö	B.O (%)
Armut	49	8	16.32	5	10.20	-	-	1	2.04	1	2.04	-	-
Ayva	31	13	41.93	2	6.45	3	9.67	2	6.45	-	-	-	-
Badem	5	1	20.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceviz	7	4	57.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elma	48	2	4.16	8	16.66	3	6.25	-	-	-	-	-	-
Erik	56	18	32.14	7	12.50	7	7.14	3	5.35	1	3.22	-	-
de	3	1	33.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kayısı	50	11	22.00	5	10.00	1	2.00	2	4	-	-	-	-
Kiraz	55	8	14.54	8	14.54	3	5.45	-	-	1	1.82	-	-
Limon	3	1	33.33	-	-	2	66.66	-	-	-	-	-	-
Mandalina	3	1	33.33	-	-	1	33.33	-	-	-	-	-	-
Nar	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Portakal	3	-	-	1	33.33	2	66.66	-	-	-	-	2	0.54
eftali	39	4	10.25	6	15.38	2	5.12	-	-	-	-	-	-
Trabzon Hurması	6	2	33.33	1	16.66	-	-	-	-	-	-	-	-
Zeytin	6	1	16.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

T.Ö. Alınan toplam örnek adeti, N.B.Ö: Nematod ile bula k örnek adeti, B.O: Nematod bulunma oranı (%).

*Pratylenchus* spp. beslendikleri konukçu bitkilerin köklerinde, korteks tabakasının ölümüne ve lokal lezyonlara neden olurlar. Genel olarak korteks hücrelerinden beslendiklerinden korteks içerisinde uzayan kahverengi lekelerle neden olurlar. Su ve besin maddesi alımını olumsuz etkilerler (De Waele & Elsen, 2002). Bundan dolayı kök lezyon nematodları adını almı lardır. Toprak altı aksamında, köklerde ve yumrularında endoparazit olarak ya arlar (Yüksel, 1974). Polifag bir zararlı oldu u için 100'ün üzerinde konukçusu vardır. Tahıllar, pamuk, yonca, elma, incir, eftali, muz, çay, ceviz, bazı sebze çe itleri ve süs bitkileri konukçuları arasında yer alır (Castillo & Vovlas, 2007).

Birçok çalı ma *Pratylenchus* spp.'nin hareketli dönemlerinin konukçu köklerini penetre edebilme özelli ine sahip oldu unu göstermi tir (Townshend & Wolynetz, 1991; Castillo et al., 1996). Ya am çemberinin her döneminde, kök içerisinde ve kök ile toprak arasında serbest olarak hareket ederler (Dropkin, 1980). Bazı durumlarda kılcal köklerde zarar olu tururlar. Ortamda *Pratylenchus* spp. bulundu unda bazı bakteri ve fungusların bitkilerin kök bölgesini tahrip ettikleri; aynı bakteri ve fungusların *Pratylenchus* türlerinin ortamda bulunmadı ı durumlarda ise yaptıkları zararın önemsiz oldu u bildirilmektedir (Benedict & Mountain, 1956).

Dünyada farklı ülkelerde yapılan çalı malarda *Pratylenchus* spp., armut, ayva, elma, erik, kayısı, kiraz, portakal, eftali ve Trabzon hurması fidanlıklarında bulunmu tur. Mc Elroy (1972) Amerika'da elma ve armut bahçelerinde *Pratylenchus* türlerini tespit etmi lerdir. Park et al., (1999) Kore'nin Gyeongbuk Eyaleti'ndeki ba , eftali, Trabzon hurması ve erik bahçelerinde yaptıkları çalı mada eftali, Trabzon hurması ve erikte *Pratylenchus* spp.'nin bulundu unu ortaya koymu lardır. Krall (2000) Estonya'da yaptıkları çalı mada *Pratylenchus* spp.'nin bitkilerde zararlı olan önemli bitki paraziti nematod türlerinden oldu unu bildirmi tir. Erdal et al. (2001) Türkiye'deki turunçgil alanlarından aldıkları örneklerde

*Pratylenchus* spp.'nin oldu unu belirlemi lerdir. Sanei & Okhovvat (2011) ran'da zeytin fidanlıklarından aldıkları toprak örneklerinde *Pratylenchus* spp.'ni tespit etmi ve bunların zeytin fidanlıklarda ekonomik zarar e i inde oldu unu bildirmi lerdir.

Bu çalı mada örneklerin %11.68'inde *Pratylenchus* spp. saptanmı tır. Bu nematod türlerinin fidan türlerine göre da ılımı ve bulunma oranı Çizelge 3'te verilmi tir. *Pratylenchus* spp.'ne 16 farklı fidan türünden 9'unda rastlanmı tır. En yüksek %33.33 oranında portakal, en dü ük %6.45 oranında ayva fidanlarında bulunmu tur. Elma, Trabzon hurması, eftali, kiraz, erik, armut ve kayısı'da sırası ile %16.66, %16.66, %15.38, %14.54, %12.55, %10.2 ve %10 oranlarında oldu u tespit edilmi tir.

*Pratylenchus* spp.'nin bulunma oranlarına göre; en çok elma ve kiraz'da 8 örnekte, en az portakal ve Trabzon hurmasında 1 örnekte oldu u saptanmı tır (Çizelge 3).

Kök ur nematodları dünyada geni konukçu dizisine sahip obligat parazit nematodlardır. En önemli konukçuları arasında domates, patlıcan, fasulye, hıyar, patates, ekerpancarı, pamuk, tütün, biber, havuç, ıspanak gibi sebzeler ve muz, eftali, erik, incir, dut gibi sert ve yumu ak çekirdekli meyvelerde de zarar olu turur (Whitehead, 1998). *Meloidogyne* cinsi 80'den fazla tür içermektedir (Karssen, 2000). Dünyada tropik ve subtropik iklim bölgelerinde pek çok tür bulunmasına ra men, çok yaygın ve ekonomik olarak önemli olan türler *Meloidogyne incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* (Chitwood) ve *M. hapla* (Chitwood, 1949; Netscher & Sikora), *M. chitwoodi* (Golden, O'Bannon, Santo & Finley), *M. fallax* (Karssen)'dir. Ayrıca *Meloidogyne* spp., ayva, elma, erik, kayısı, kiraz, limon, mandalina, portakal ve eftali fidanı türlerinde oldu u bildirilmi tir. Wehunt (1984) Japonya'da yaptı ı çalı ma ile eftali ve armut yeti tirilen arazilerde *Meloidogyne* türlerini saptamı ve özellikle eftali a açlarının *Meloidogyne* türlerine duyarlı oldu unu bildirmi tir. Nico et al. (2002) spanya'da zeytin bahçelerindeki bitki paraziti nematodları tespit etmek amacıyla yaptıkları çalı mada *Meloidogyne* spp.'ni saptamı lar. Özümlü (2003) zmir li Ödemi lçe'sinin Bademli Beldesi'ndeki meyve fidanlıklarında yaptı ı çalı mada *Meloidogyne* spp. ile bula ık oldu unu ortaya koymu tur. Gözel et al. (2011) Çanakale'de yürüttükleri çalı ma sonucunda eftali bahçelerinde *Meloidogyne* spp.'ni tespit etmi lerdir.

Bu çalı mada toplam örne in %5.43'ünün *Meloidogyne* spp. ile bula ık oldu u tespit edilmi tir (Çizelge 3). Bu nematod türlerinin fidan türlerine göre da ılımı ve bulunma oranı Çizelge 3'te görülmektedir. 16 meyve fidanı türünün 9'unda *Meloidogyne* spp. görülmü tür.

Bulunma oranlarına göre %66.66 ile *Meloidogyne* spp. en fazla limon ve portakal fidanlarında, %2 ile en az elma fidanlarında saptanmı tır. Limon ve mandalinadan alınan örneklerin sadece 1'er tanesinde saptanmı tır (Çizelge 3).

*Xiphinema* spp. kamalı nematodlar olarak adlandırılırlar ve dünyada birçok bölgede önemli bitki türlerinin köklerinde tespit edilmi tir (Mai & Mullin, 1996). Tek yıllık ve çok yıllık bitkilerin köklerinde ektoparazit olarak beslenirler ve beslenme sırasında bitki virüs transferine ek olarak, üründe do rudan zarara da neden olurlar (Weischer, 1993; Ye & Robbins, 2010). Longidoridae familyasından *Xiphinema* cinsine ait 172 türden 7'si ve *Longidorus* cinsine ait 83 türden 7'si virüs vektörü olarak bilinmektedir. *Xiphinema* sp., armut, ayva, erik ve kayısı fidanlıklarında belirlenmi tir. Melakeberhan et al. (1994) Michigan (A.B.D.)'da yaptıkları sömürme çalı masında kiraz fidanlarında *Xiphinema* cinsi nematodların görüldü ünü bildirmi lerdir. Liskova et al. (2007) Slovakya'da meyve bahçelerinde nematolojik yönden yaptıkları çalı mada *Xiphinema* sp. saptanmı tır. Walters et al. (2008) tarafından yapılan bu çalı ma ile Güney Illinois'te bulunan eftali bahçelerinden alınan örneklerde yüksek yo unlukta *Xiphinema* spp. tespit edilmi tir. Çalı mada alınan örneklerin %2.17'sinde *Xiphinema* sp. tespit edilmi tir. *Xiphinema* sp.'nin fidan türlerine göre da ılımı ve bulunma oranı Çizelge 3'te verilmi tir. Buna göre 16 farklı meyve fidanı türünün 4'ünde *Xiphinema* sp. bulunmu tur. Ayvadan alınan 31 örne in %6.45'inde, erikten alınan 49 örne in %5.35'inde, kayısıdan alınan 50 örne in %4'ünde ve armuttan alınan 49 örne in %2.04'ünde *Xiphinema* sp. belirlenmi tir.

*Rotylenchulus* cinsi böbrek nematodları olarak adlandırılırlar. Di i bireyler kendilerini kökün korteks tabakasında sabitle tirerek burada yarı endoparazit olarak ya arlar. Nematodun ba bölgesi kökün içinde, kuyruk kısmı ise kök yüzeyinde kalır. Ergin birey olana kadar kökte i kinle ir. Ekonomik yönden önemli

olan türü *Rotylenchulus reniformis*'tir. *Rotylenchulus reniformis* tropikal, subtropikal ve sıcak bölgelerde da ılım gösterir. Bu nematod Hawaii'de Linford ve Oleiveira tarafından bürölce köklerinde tespit edilmi tir, Georgia'da pamukta ve Florida'da ise domateste ilk rapor olarak kayıtlara geçmi tir. Konukçu oldu u 314 bitki türü bulunmaktadır. Bunlar; pamuk, bürölce, soya fasulyesi, ananas, çay ve bazı sebze türleridir (Wang, 2007).

*Rotylenchulus* sp., armut, erik ve kiraz fidanı türlerinde bulunmu tur. Bafokuzara (1996) Uganda'da meyve bahçelerinde zarar yapan nematod türlerini belirlemek için yaptı ı çalı ma sonucunda *Rotylenchulus* spp.'ni bulmu tur. Siddiqi (2003), tarafından 15 bitki türünde zararlı olan bitki paraziti nematodları ara tırmak için yapılan bu çalı ma sonucunda *Rotylenchulus* sp. belirlenmi tir. Liskova et al. (2007) tarafından Slovakya'daki meyve bahçelerinde yapılan çalı mada *Rotylenchulus borealis* türünü saptamı tir.

Bu çalı mada meyve fidanlıklarından alınan örneklerin %0.81'inde *Rotylenchulus* sp. belirlenmi tir. *Rotylenchulus* sp.'nin fidan türlerine göre da ılımı ve bulunma oranı Çizelge 3'te verilmi tir. *Rotylenchulus* sp. 16 farklı meyve fidanı türünün 3'ünde tespit edilmi tir. Erik fidanlıklarından alınan 31 örne in %3.22'sinde, armut fidanlıklarından alınan 49 örne in %2.04'ünde ve kiraz fidanlıklarından alınan 55 örne in %1.81'inde *Rotylenchulus* sp. tespit edilmi tir. *Rotylenchulus* sp. armut, erik ve kirazdan alınan örneklerin 1'er tanesinde bulunmu tur.

Turunçgillerin en önemli zararlılarından biri olan *Tylenchulus semipenetrans* dünyada turunçgil yeti tirilen her alanda tespit edilmi tir (Duncan & Cohn, 1990). *T. semipenetrans* portakal fidanlıklarında tespit edilmi tir. Tarjan ve O'Bannon (1984) *T. semipenetrans*'ın dünyada turunçgil yeti tirilen bölgelerde bulundu unu, turunçgil fidanlarının bu zararlıya konukçuluk etti ini ve *T. semipenetrans*'ın fidan geli imini %10-60 oranında yava lattı nı bildirmi lerdir. Çınarlı et al. (1992) Ege Bölgesindeki meyve fidanlıklarında yaptıkları sörvey çalı masında *T. semipenetrans*'i tespit etmi lerdir. Dias-Arieira et al. (2010) Brezilya'da meyve yeti tiricili i yapılan alanlarda yaptıkları çalı mada *T. semipenetrans*'i turunçgil bahçelerinde saptamı lardır.

Turunçgil nematodunun yo un oldu u bahçelerde zarar oranı %10-300 arasında de i mektedir. *T. semipenetrans*'ın erkek ve di i bireyleri morfolojik olarak farklılık gösterirler. Di i bireyler yarı endoparazit olarak bitki köklerinde beslenirler. Kılcal köklerin kabuk hücrelerine zarar vererek ba kısımlarını içeriye sokarlar ve bitki özsuyunu emerler. Bitkinin iletim demetlerinde zarar meydana geldi inden bitkide su dengesi bozulur. Durgunluk, gerileme ve susuzluk belirtileri görülür. Genç a açlarda durgunla ma sonucu bodurla ma meydana gelir. Ülkemizde turunçgil tarımı yapılan illerin hemen hepsinde bulunmu tur. Turunçgil nematodu %30 kadar verim dü üklü üne neden olabilir (Toktay, 2001).

Bu çalı mada *T. semipenetrans* alınan toplam örne in %0.54'ünde belirlenmi tir (Çizelge 3). 16 farklı meyve fidanı türünün sadece 1 tanesinde rastlanılmı tir. Portakal fidanlıklarından alınan 3 örnekten 2 tanesinde *T. semipenetrans* tespit edilmi tir.

Ödemi ilçesi sert ve yumu ak çekirdekli meyve fidanlıklarında yürütülen bu çalı ma sonucunda meyve fidanlıklarının bazı önemli bitki paraziti nematod türleriyle bula ık oldukları belirlenmi tir. Meyve fidanları ile yayılma potansiyelleri olan bu önemli zararlı türlerin yayılmaması için gerekli önlemlerin alınması büyük bir önem arz etmektedir.

## Yararlanılan Kaynaklar

Anonim, 2003. Ziraî Mücadele Teknik Talimatları. T. C. Tarım ve Köyi leri Bakanlığı ı Tarımsal Ara tırmalar Genel Müdürlü ü Yayınları. Ankara, 2003.

Anonim, 2007. T. C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Ödemi İlçe Müdürlü ü.

Anonim, 2010. Ödemi Belediyesi Stratejik Planı 2010-2014. (Web sayfası: [http://www.odemis.bel.tr/dosyalar/genel/Odemis\\_Belediyesi\\_2010\\_2014\\_Stratejik\\_Planı.pdf](http://www.odemis.bel.tr/dosyalar/genel/Odemis_Belediyesi_2010_2014_Stratejik_Planı.pdf)) (Eri im Tarihi: Ocak 2012.)

Anonim, 2011. Nematode. (Web sayfası: <http://plpnemweb.ucdavis.edu/nemaplex/Taxamnus/G143mnu.htm>) (Eri im Tarihi: ubat 2011).



- Bafokuzara, N.D., 1996. Incidence of different nematodes on vegetable and fruit crops and preliminary assessment of yield loss due to *Meloidogyne* Species in Uganda. *Nematologia Brasileria*, 20(1): 32–43.
- Benedict, W.G. & W.B. Mountain, 1956. Studies on the etiology of a root rot of winter wheat in Southern Ontario. *Canad. Jour. Bot.*, 34: 159-174.
- Castillo, P., J.L. Trapero-Casas, & R.M. Jimenez-Diaz, 1996. The Effect of temperature on hatching and penetration of chickpea roots by *Pratylenchus thornei*. *Plant Pathology*, 45, 310-315.
- Castillo, P. & N. Vovlas, 2007. *Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): Diagnosis, Biology, Pathogenicity and Management. In: *Nematology Monographs and Perspectives*, Vol. 6 (Eds: D.J. Hunt & R.N. Perry), Leiden, The Netherlands, Brill Academic Publishers 529 pp.
- Çınarlı, N., N. Borazancı & N. Ertekin, 1992. Ege Bölgesinde meyve fidancılığını sertifikasyon açısından etkileyen Kök ur nematodu (*Meloidogyne* spp.) ve turunçgil nematodu (*Tylenchulus semipenetrans* Cobb.)'nin bulaıklık durumunun belirlenmesi üzerinde çalışmaları. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Koruma Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, Ziraî Mücadele Araştırma Yılı: 1991-1992, No: 26-27.
- De Waele, D. & A. Elsen, 2002. Migratory Endoparasites: *Pratylenchus* and *Radopholus* species. In: *Plant Resistance to Parasitic Nematodes* (Eds: J.L. Star, R. Cook & J. Bridge) CAB International: 175-206 pp.
- Dias-Arieira, C. R., C. Furlanetto, S. Melo Santana, A.O. Barizão, R.C. Ferreira Ribero & H.M. Formentini, 2010. Fitonematoides Associados a Frutíferas na Região Noroeste do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, 32 (4): 1064-1071.
- Dropkin, H.V., 1980. Introduction to Plant Nematology. Department of Plant Pathology, University of Missouri, Columbia. ISBN 0-471-05578-6: 237-240 pp.
- Duncan, L.W. & E. Cohn, 1990. Nematode Parasites of Citrus. In: *Plant Parasitic Nematodes. In: Subtropical and Tropical Agriculture*. (Eds: M. Luc, R.A. Sikora & J. Bridge) CAB International, 321-346 pp.
- Erdal, F., F. Durmuş, E. Kepenekçi & M.E. Ökten, 2001. Türkiye'de tahıl, baklagil, endüstri bitkileri, sebze, meyve, bahçe ve turunçgil alanlarında saptanan Tylenchida (Nematoda) türlerinin ilk listesi. *Türk Entomoloji Dergisi*, 25 (1): 49-64.
- Gözel, U., Ç. Güneş, N. Bulun, V. Yıldız & K. Muslu, 2011. Çanakkale tarım alanlarında tespit edilen bitki paraziti nematod faunası. Çanakkale Tarımı Sempozyumu (Dünya, Bugünü ve Geleceği) 10-11 Ocak 2011. 302-307 s.
- Hooper, D.J. 1986. Handling, Fixing, Staining and Mounting Nematodes. In: *Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes* (Ed: J.F. Southey). Her Majesty's Stationery Office, London. 59-80 pp.
- Karsen, G. & R.J. Bolk, 2000. An additional character useful for the identification of *Pratylenchus crenatus* Loof, 1960 (Nematoda: Pratylenchidae). *Nematology*, 2: 695-697.
- Koliopanos, C.N. & C. Kalyviotis-Gazelas, 1973. Plant parasitic nematodes and their hosts identified for the first time in Greece. *Annls. Inst. Phytopath.*, 10 (4): 301-306.
- Krall, E., 2000. Biodiversity of species and pest status of some plant parasitic nematodes in Estonia. *Transactions of the Estonian Agricultural University*, Agronomy 209: 76-79.
- Liskova, M., N. Sasanelli, & T. Daddabbo, 2007. Some notes on the occurrence of plant parasitic nematodes on fruit trees in Slovakia. *Plant Protect. Sci.*, 43: 26–32.
- Mai, W.F. & P.G. Mullin, 1996. *Plant-Parasitic Nematodes: A Pictorial Key to Genera*. 5<sup>th</sup> Edn., Cornell University Press, Ithaca, USA.
- Marks, C.F., J.L. Townshend, J.W. Potter, T.H.A. Olthof, P.W. Johnson & J. Lounsbury, 1973. Plant parasitic nematode genera associated with crops in Ontario. *Can. Plant Dis. Surv. Sep.*, 53(3): 142-143.
- Mc Elroy, F.D., 1972. Nematodes of Tree Fruits and Small Fruits, In: *Economic Nematology* (Eds: J.M. Webster), Academic Press, New York, 335-376 pp.
- Melakeberhan, H., G.W. Bird & R. Perry, 1994. Plant-parasitic nematodes associated with cherry rootstocks in Michigan. *The Society of Nematologists Supplement to Journal of Nematology*, 26(4S): 767-772.
- Moltmann, E., 1988. Kairone im Wurzelexsudat Von Getreide: Ihre Bedeutung für die Wirtfindung der Infektionslarven des Getreidezystenaelchens *Heterodera avenae* Und Ihre Charakterisierung. Hohenheim Universität, Doktorarbeit, 148 pp.

- Nico, A.I., 2002, Incidence and population density of plant-parasitic nematodes associated with olive planting stocks at nurseries in Southern Spain. *Plant Disease*, 86(10): 1075-1079.
- Örümlü, A.E., 2003, Bademli (Ödemi – zmir) Beldesi meyve fidanlıklarındaki nematolojik sorunlar üzerinde ara tırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, zmir. 172 s.
- Park S.D., Z. Khan, K. JaeChul, K. Sejong, K. KiJae & C. BooSull, 1999. Association and density of plant parasitic nematodes in fruit orchards in Gyeongbuk province, Korea. *International Journal of Nematology* 9(2); 185-190.
- Qasim, M., S. Hashmi & M.A. Maqbool, 1988. Distribution of plant parasitic nematodes and their management in fruit production of Balochistan. *Pak. J. Nematol.*, 6: 17-22.
- Sanei, S.J. & S.M. Okhovvat, 2011. Incidence of plant-parasitic nematodes associated with olive planting stocks at nurseries in northern Iran. *International Journal of Applied Science and Technology*, 5(1): 79-82.
- Seinhorst, J.W., 1959. A rapid method for the transfer of nematodes from fixative to anhydrous glycerin. *Nematologica*, 4: 67-69.
- Siddiqi, M.R., 2003. Suitability of crops, fruit trees/plants to plant parasitic nematodes. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 37: 83-87.
- Southey, J.F., 1986. Principles of Sampling for Nematodes. 1-4. In: *Labaratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes* (Ed: J.F. Southey), Her Majesty's Stationery Office, London.
- Tarjan, A.C. & J.H. O'Bannon, 1984. Nematode Parasites in Citrus, 395-433. In: *Plant and Insect Nematodes* (Ed: W.R. Nickle), Marcel Dekker Inc., New York, 925 pp.
- Toktay, H., 2001. Adana'da Turunçgil Bahçelerinde Turunçgil Nematodu (*Tylenchulus semipenetrans* Cobb)'nun popülasyon Dalgalanması ve Verime Olan Etkisinin Ara tırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 32 s.
- Townshend, J.L. & M.S. Wolynetz, 1991. Penetration of celery and alfalfa roots by *Pratylenchus penetrans* as affected by temperature. *Journal of Nematology*, 23: 194-197.
- Walters, S.A., J.P. Bond, J.B. Russell, B.H. Taylor & Z.A. Handoo, 2008. Incidence and influence of plant-parasitic nematodes in southern Illinois peach orchards. *Nematopica*, 38: 63-74.
- Wang, K.H., 2007. Reniform Nematode, *Rotylenchulus reniformis* Linford and Oliveira (Nematoda: Tylenchida: Tylenchoidea: Hoplolaimidae: Rotylenchulinae). University of Florida. IFAS Extension. EENY- 210.
- Wehant, E.J., 1984. Nematode Parasites of Peach and Other Tree Crops, 435-455. In: *Plant and Insect Nematodes*, (Ed: W.R. Nickle), Marcel Dekker Inc., New York, 925 pp.
- Weischer, B., 1993. Nematode-virus Interactions. 217-231. In: *Nematode Interactions* (Ed. M.W. Khan), Chapman and Hall,., London, Glasgow, New York, Tokyo, Melbourne, Madnas.
- Whitehead, A.G., 1998. *Plant Nematode Control*. CAB International, New York, USA. 209-236.
- Ye, W. & R.T. Robbins, 2010. Morphology and taxonomy of *Xiphinema* (Nematoda: Longidoridae) occuring in Arkansas, USA. *Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis*, 32 (5): 928–945.
- Yüksel, H.S. 1974. Do u Anadolu'da tespit edilen *Pratylenchus* türlerinin da ılı ı ve bunlar üzerinde sistematik çalı malar. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 4 (1); 53-71.