

## Doğu Akdeniz Bölgesi'nde turunçgil nematodu (*Tylenchulus semipenetrans* Cobb.) ırklarının belirlenmesi

Halil TOKTAY<sup>1</sup> İ. Halil ELEKÇİOĞLU<sup>2</sup> Adem ÖZARSLANDAN<sup>1</sup>

### SUMMARY

#### Determination of Citrus nematode (*Tylenchulus semipenetrans* Cobb.) biotypes in East Mediterranean region of Turkey

In this study, the reproductive potentials of fifteen citrus nematode (*Tylenchulus semipenetrans* Cobb) populations, collected from East Mediterranean Region of Turkey, were compared on three different hosts (olive, sour orange and poncirus) between 2003-2004. 5000 juvenile/plant were inoculated in order to determine citrus nematode biotype in 6 months. Roots and soil nematode numbers were evaluated after inoculation. Osmaniye, Dörtüol and Islahiye populations were identified as the citrus biotype. Twelve population were identified as the Mediterranean biotype. In this study Poncirus biotype of Citrus nematode was not found.

**Key words:** Citrus, *Tylenchulus semipenetrans*, Mediterranean, biotype

### ÖZET

Bu çalışmada 2003–2004 yıllarında Doğu Akdeniz bölgesinde turunçgil yetiştirilen alanlardan toplanan onbeş turunçgil nematodu popülasyonunun üreme potansiyelleri üç farklı konukçuda (zeytin, turunç ve üçyapraklı) sera koşullarında değerlendirilerek ırkları belirlenmiştir. Bitki başına 5000 larva/ bitki verilerek nematod inokulasyonu gerçekleştirilmiş 6 ay süre ile nematodların gelişmesi sağlanmıştır. Bu süre sonunda toprak ve köklerde gelişen Turunçgil nematodu popülasyonuna göre ırklar belirlenmiştir. Bu popülasyonlardan, Osmaniye, Dörtüol ve Islahiye yörelerinden alınan popülasyonlar Citrus ırkı diğer illerden alınan popülasyonlar ise Akdeniz ırkı olarak belirlenmiştir. Değerlendirmeye alınan popülasyonların hiçbirinde Poncirus ırkı belirlenmemiştir.

**Anahtar kelimeler:** Turunçgil, *Tylenchulus semipenetrans*, Akdeniz, ırk

<sup>1</sup> Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, 01321, Köprüköy, Adana

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü  
Yazının Yayın Kurulu'na geliş tarihi (Received): 16.03.2005

## GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızlı artışına bağlı olarak, gıdalara olan gereksinim de giderek artmaktadır. Turunçgiller yüksek besin değeriyle insan sağlığında önemli bir yere sahiptir. Ayrıca insanlar tarafından hoşça giden bir meyve olması, sınırlı alanlarda yetiştirilmesi ve ihraç olanaklarının fazla olması nedeniyle ekonomik değeri yüksek bir üründür.

Türkiye’de 96.778 ha alandan yaklaşık 2.585.000 ton turunçgil üretimi yapılmakta, bu üretimin yaklaşık 1 milyon tonu ihraç edilmektedir. Ülkemizdeki turunçgil üretiminin yüzde 89’u Akdeniz bölgesinde olup bunun yüzde 72’si Doğu Akdeniz, diğer yüzde 18’si ise Batı Akdeniz bölgesindedir. (Anonymus 2005).

Dünya genelinde Turunçgil üretiminde bitki koruma sorunlarından birisi Turunçgil nematodu olup, bu tür dünyada turunçgil üretilen her yerde yaygın olarak bulunmaktadır (Duncan ve Cohn 1990). Turunçgil nematodunun dünya genelinde % 14,2 oranında ürün kaybına neden olduğu ve bunun parasal değerinin ise yaklaşık 4 milyar ABD Doları olduğu tahmin edilmektedir (Sasser and Freckman 1987).

Türkiye’de Doğu Akdeniz Bölgesi turunçgil alanlarında da Turunçgil nematodu yaygın olarak bulunmaktadır (Kıray 1963, Elekçioğlu 1992, Elekçioğlu 1995). Bulaşık olan bahçelerde ise Turunçgil nematodu popülasyon yoğunluğunun literatürde belirtilen ekonomik zarar eşiği olan 3600 larva+ erkek birey/100 g toprak yoğunluğunun genellikle üzerinde bulunduğu bildirilmektedir (Elekçioğlu 1995). Bölgemizde yapılan bir çalışmada Turunçgil nematodunun verimi %10 civarında azalttığı bulunmuştur (Toktay 2001).

Turunçgil nematodu beslendiği konukçuya göre morfolojik olarak aynı ama fizyolojik olarak farklı ırklara sahiptir. Irklar coğrafi bölgelere ve dayanıklı çeşitlere göre farklılıklar gösterebilir. Bu ırklardan Citrus ırkı üçyapraklıda (*Poncirus trifoliata*) çok zayıf üremekte ama turunçda (*Citrus aurantium*) ve onun hibridleri olan Carrizo ve Troyer sitranjlarında, zeytin ve asmada üreyebilmektedir. Poncirus ırkı üçyapraklıda ve diğer konukçularda üreyebilmekte ama zeytinde üreyememektedir. Akdeniz ırkı ise citrus ırkına benzer ama zeytinde üreyememektedir.

Turunçgil nematodu ırklarının belirlenmesi bu zararlıya karşı geliştirilecek mücadele stratejisinde ve yeni kurulacak bahçelerde anaç seçiminde çok önemli olduğu daha önceki yapılan çalışmalarda bildirilmiştir. (Duncan ve Cohn 1990). Anaçların dayanıklılık durumları Doğu Akdeniz Bölgesi’nde bulunan Turunçgil nematodunun ırklarına bağlıdır. Bir başka ifadeyle Doğu Akdeniz Bölgesi anaçlar, turunçgil alanlarında bulunan Turunçgil nematodunun ırklarına göre seçilip yetiştiricilik yapılmalıdır. Ayrıca bu nematoda karşı mücadelenin daha etkin olabilmesi için bu nematoda ait ırkların hangi bölgemizde hangi yörelerde bulunduğu belirlenmesi anaç seçimi için büyük katkı sağlayacaktır. Bölgemizde turunçgil nematodu ırklarının belirlenmesine yönelik detaylı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada 2003-2004 yıllarında Doğu Akdeniz bölgesinde turunçgil yetiştirilen alanlarda yaygın olan Turunçgil nematodunun ırkları belirlenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

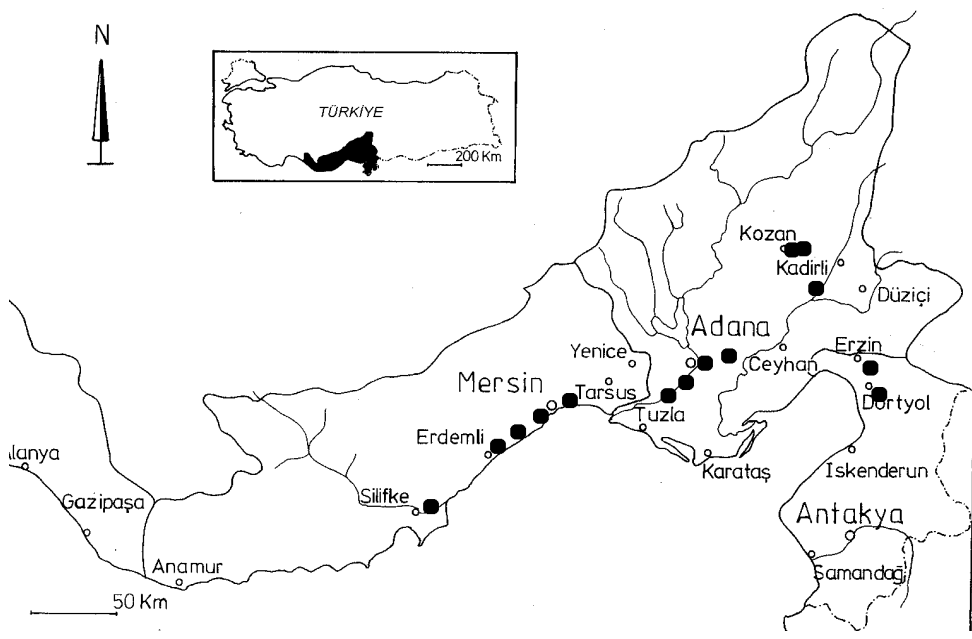
Çalışmanın materyalini turunçgil alanlarından elde edilen Turunçgil nematodu (*Tylenchulus semipenetrans* Cobb), turunç, zeytin ve üçyapraklı çöğürleri, Metil bromür, kontrolsüz sera, toprak harcı ve laboratuvar malzemeleri oluşturmuştur.

### Test bitkilerinin yetiştirilmesi

Turunçgil fidanlarının aktarılacağı plastik tüplerde kullanılmak üzere kum, toprak (50:50) oranında karıştırılmış ve Metil bromür (200 g/m<sup>3</sup>) ile dezenfekte edilmiştir. Irk tespiti için kullanılan turunç ve üç yapraklı çöğürleri steril toprak içerisinde kasalarda çimlendirilerek tüplere şaşırtılmıştır. Zeytin çöğürleri ise Gemlik çeşiti zeytin ağaçlarından kalem elde edilip 4000 ppm dozunda IBA (Indol butirik asit) ile muamele edilerek Ç.Ü. Bahçe Bitkileri Bölümü seralarında köklendirilmiş tüplere şaşırtılmıştır.

### Toprak örneklerinden nematodların elde edilmesi

Doğu Akdeniz bölgesi Turunçgil yetiştirilen alanlarda yapılan sörveylerde örnekleme yapılan bahçelerin % 90'ının *T. semipenetrans* ile bulaşık olduğu daha önce yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (Elekçioğlu 1995). Turunçgil nematodu ırklarını belirlemek amacıyla Doğu Akdeniz bölgesinde yoğun turunçgil yetiştiriciliği yapılan iller olan Hatay, Adana, Mersin'e periyodik olmayan çıkışlar yapılmıştır (Şekil 1). Bu illerden ekolojik olarak farklı olduğu düşünülen lokasyonlardan örnekler alınmış ve isimlerine göre kodlanmıştır (Çizelge 1). Turunçgil nematodu bölgemizde soğuk olan ocak ve şubat ayları hariç diğer aylarda da normal gelişmesini devam ettirebildiği bilinmektedir (Toktay 2001).



**ŞEKİL 1.** Turunçgil nematodunun ırklarını belirlemek amacıyla örnek alınan Doğu Akdeniz bölgesi turunçgil alanları

Turunçgil nematodu popülasyonlarını toplamak amacıyla Eylül-Ekim aylarında bölgede ekolojik koşulları farklı turunçgil alanlarından salma sulama yöntemi ile sulanan Turunçgil nematodu ile bulaşık olduğu düşünülen yaşlı bahçeler seçilmiştir. Seçilen bahçelerde bulunan ağaçların dört yönünden gövdeye 1,5 m mesafe olacak şekilde bel küreği yardımıyla kök ve toprak örnekleri alınmıştır. Alınan kök ve toprak örnekleri polietilen torbalara konularak, etiketlenerek buz kutularında laboratuvara getirilmiştir.

Laboratuvara getirilen toprak örneklerinden Turunçgil nematodunun infektif 2. dönem larva ve ergin erkek bireyleri “Geliştirilmiş Baermann huni” yöntemine göre elde edilmiştir. Kılcal köklerde bulunan nematod larvalarını elde etmek için “Young inkübasyon yöntemi” kullanılmıştır (Hooper 1986). Elde edilen larvalar mikroskop altında sayılmıştır. Turunçgil nematodu sayısının belirlenmesinden sonra test bitkilerine 5000 larva / bitki olacak şekilde nematod inokule edilmiştir (Verdejo et al. 1996).

**ÇİZELGE 1.** Turunçgil nematodu ırklarını belirlemek amacıyla Doğu Akdeniz bölgesinde örnek alınan turunçgil alanları

<b>Kodu</b>	<b>İli /İlçesi</b>	<b>Tür</b>	<b>Ağaç Yaşı</b>
OSM	Osmaniye/Merkez	Mandarin	20
SUM	Osmaniye/Sumbas	Portakal	25
DRT	Hatay/Dört Yol	Portakal	30
ERZ	Hatay/Erzin	Mandarin	25
ERD	İçel/Erdemli	Limon	25
SİL	İçel /Silifke	Limon	20
MER	İçel/Merkez	Portakal	25
ADN	İçel/Adanalıoğlu	Mandarin	25
YEN	İçel/Tarsus	Mandarin	25
MEN	Adana/Merkez	Mandarin	25
DOG	Adana/Doğankent	Portakal	25
YUN	Adana /Yunusoğlu	Limon	25
KOZ	Adana/Kozan	Portakal	30
MİS	Adana/Misis	Limon	25
ISL	Gaziantep/İslahiye	Zeytin	1

Turunçgil nematodunun ırklarını belirlemede değişik test (indikatör) bitkileri kullanılmaktadır. Çizelge 2’de Turunçgil nematodunun testlenmesinde kullanılan test bitkileri ve reaksiyonları verilmiştir (Duncan and Cohn 1990).

Farklı illerden alınan toprak örneklerinden elde edilen Turunçgil nematodu popülasyonları laboratuvarında mikroskop altında sayılarak 5000 ikinci dönem larva/bitki inokulum yoğunluğunda zeytin, turunç ve üç yapraklı türlerine 4 tekerrürlü olarak verilmiş ve her bir popülasyon için toplam oniki bitki kullanılmıştır. Bitkiler 6 ay süresince serada bekletilmiş ve 6. ayın sonunda sökülerek kök ve toprakları laboratuvarında analize tabi tutulmuştur.

**ÇİZELGE 2.** Turunçgil nematodunun fizyolojik ırkları, test bitkilerinin bu ırklara karşı reaksiyonu

<b>İrklar</b>	<b>Test Bitkileri</b>		
	<b>Zeytin</b>	<b>Turunç</b>	<b>Üçyapraklı</b>
Citrus	+	+	-
Akdeniz	-	+	-
Poncirus	-	+	+

+ : Turunçgil nematodunun gelişip çoğaldığını göstermektedir.

- : Turunçgil nematodunun gelişip çoğalmadığını göstermektedir.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Turunçgil nematod popülasyonları bölgemizde Turunçgil yetiştiriciliği yapılan illerden toplanmıştır (Çizelge 1). Sadece Turunçgil nematodunun zeytinde üreyebilen Citrus ırkının bulunduğunu kanıtlamak amacıyla Gaziantep'in Islahiye ilçesindeki zeytin fidanlığından alınan Turunçgil nematodu popülasyonu da denemeye alınmıştır.

Farklı illerden toplanan Turunçgil nematodu popülasyonlarının konukçulara karşı gösterdiği reaksiyonlar Çizelge 3'te gösterilmiştir. En yüksek üreme Silifke (SİL) popülasyonunda ortalama 5864 nematod/bitki ile popülasyonunda, en düşük üreme ise 645 nematod/bitki ile Sumbas popülasyonunda (SUM) gerçekleşmiştir. Turunçgil nematodunun citrus ırkı sadece zeytinde üreyebildiğinden Osmaniye (OSM), Dört Yol (DRT) ve Islahiye (ISL) zeytin bitkilerinde üreme gerçekleşmiş, buna karşın diğer popülasyonlarda herhangi bir üreme olmamıştır. Üçyapraklı bitkilerinde sera koşullarında hiçbir popülasyonda üreme gerçekleşmemiştir (Çizelge 3).

Diğer konukçularda nematod üremesi gerçekleşmediğinden sonuçlara varyans analizi uygulanmamıştır. Farklı yörelerden toplanarak test bitkilerine inokule edilen popülasyonlardan üçü citrus ırkı diğerleri ise bölgede daha önce olduğu bildirilen Akdeniz ırkıdır (Elekçioğlu ve ark. 1997).

İtalya'da yapılan ırk araştırmalarında bölgemizde yapılan çalışmaya paralel olarak Akdeniz ırkı ve Citrus ırkının bulunduğu bildirilmiştir (Duncan ve Cohn, 1990).

Bölgemizde daha önce varlığı bilinmeyen Citrus ırkının bu çalışma ile Osmaniye, Dört Yol ve Islahiye yörelerinde belirlenmesiyle Turunçgil alanları kadar zeytin alanlarının da Turunçgil nematodundan zarar görebileceği ortaya çıkarılmıştır. Buna bağlı olarak üreticiler fidan dikim aşamalarında fidanların ve toprağın Turunçgil nematodu ile bulaşık olmamasına dikkat etmeleri gerekmektedir.

**ÇİZELGE 3.** Turunçgil nematodu popülasyonlarının konukçulara karşı gösterdiği reaksiyonlar

POP. KODU	Zeytin	Turunç	Üçyapraklı
OSM	1800	2790	0
SUM	0	645	0
DRT	630	5197,5	0
ERZ	0	1792,5	0
ERD	0	5865	0
SİL	0	3730	0
MER	0	2332	0
ADN	0	765	0
YEN	0	1042	0
MEN	0	1417	0
DOG	0	2550	0
YUN	0	1740	0
KOZ	0	1350	0
MİS	0	1440	0
ISL	-*	1200	0

\* ISL popülasyonu zeytinden izole edilmiştir.

Turunçgil nematoduna karşı kimyasal mücadele etkin ve ekonomik olmamaktadır. Bu nematoda karşı en etkin mücadele yöntemi dayanıklı anaç kullanımıdır. Bölgemizde yeni bahçe tesisinde üreticiler tarafından büyük çoğunlukla turunç anacı kullanılmaktadır. Bu anacın Tristeza gibi çok tehlikeli virüs hastalıklarına karşı duyarlı olması nedeniyle ileride bu bölgede alternatif anaç bulunması zorunluluğu doğmaktadır. Bu bağlamda alternatif anaç seçiminde Bölge'de tespit edilen Turunçgil nematodu ırklarının dikkate alınması nematod zararını önleme açısından büyük önem taşımaktadır.

Duncan ve Cohn (1990) tarafından bölgemizde yaygın olarak kullanılan Turunç anacının bu çalışmada tespit edilen Turunçgil nematodunun Akdeniz ve Citrus ırklarına yüksek derecede hassas olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle yeni tesis edilecek bahçelerde mutlaka Citrus ve Akdeniz ırklarına dayanıklı olduğu bildirilen Üçyapraklı ve türevlerinin anaç olarak kullanımının yaygınlaştırılması gerekmektedir.

## LİTERATÜR

- Anonymous, 2005. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Ankara.
- Baines, R.C., Van Gundy S. D., DuCharme E. P., 1978. Nematodes attacking citrus. In: Rauther, W., Calavan, E. C., Carman, G. E.(eds) The Citrus industry. Volume IV, Crop Protection. University of California Division of Agricultural Science: 321-345.
- Duncan, L. W., Cohn, E., 1990. Nematode parasites of citrus. In: Luc, M., R. A. Sikora and J. Bridge (eds). Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. CAB International: 321-346.
- Elekçioğlu, İ. H., 1992. Untersuchungen zum Auftreten und zur Verbreitung phytoparasitaerer Nematoden in den landwirtschaftlichen Hauptkulturen des ostmediterranen Gebietes der Türkei. PLITS, 10 (5), 120 pp.
- Elekçioğlu, İ. H., 1995. Plant Parasitic nematodes associated with citrus in the East Mediterranean Region of Turkey. Journal of Turkish Phytopathology, 24: 29-37.
- Elekçioğlu, İ. H., Gözel U., Söğüt M. A., 1997. Bir turunçgil bahçesinde bulunan nematodların dikey ve yatay popülasyon dağılımları. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, 12: 153-162.
- Hooper, D. J., 1986. Extraction of free living stages from soil. In: J. F. Southey (ed.) Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes. Her majesty's Stationary Office, London: 30.
- Insera, R. N., Vovlas, N., O'Bannon, H. O., 1980. Classification of *Tylenchulus semipenetrans* Biotypes. J. of Nematol., 12: 283-287.
- Kıray, Y., 1963. Turunçgil nematodu (*Tylenchulus semipenetrans* Cobb., 1913). Yaşayışı ve Mücadelesi. Kemal Matbaası, Adana.
- Salibe, A. B., Jaehn, A., 1996. Reaction of twelve citrus rootstocks to the Citrus nematode, *Tylenchulus semipenetrans* Cobb, 1913. Nematologia Brasilira, 20: 44-52.
- Sasser, J. N., Freckman D. W., 1987. A world perspective on Nematology: The role of the society. In: Veech, J. A. and D. W. Dickson (eds). Vistas on nematology. E. O Painter Printing Co. Deleon Springs, Florida: 7-14.
- Toktay, H., & İ. H. Elekçioğlu, 2001. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *Tylenchulus semipenetrans* Cobb (Nemata, Tylenchulidae)'ın popülasyon dalgalanması ve Washington Navel portakal çeşidinde verime olan etkisinin belirlenmesi.. Türkiye IV. Entomoloji Kongresi. 12-15 Eylül 2000. Aydın: 237-246
- Verdejo, L. S., Sorribas, F. J., Pons, J., Forner, J. B., Alcaide, A., 1997. The Mediterranean biotypes of *Tylenchulus semipenetrans* in Spanish orchard. Fundamental and Applied Nematology, 20: 399-404.