

## Akdeniz Bölgesi'nde sebze alanlarında bulunan *Meloidogyne* Goeldi, 1892 (Nemata: Heteroderidae) türlerinin ırklarının belirlenmesi\*

Mehmet Ali SÖĞÜT\*\*

İ. Halil ELEKÇİOĞLU\*\*

### Summary

**Determination of *Meloidogyne* Goeldi, 1892 (Nemata: Heteroderidae) species races found in vegetable growing areas of the Mediterranean region of Turkey**

In the present study, 38 root-knot nematode population were collected in order to define the races of *Meloidogyne* spp. in vegetable grown areas of the Mediterranean region of Turkey in 1997. Only one race of *M. javanica* (race 1) and two races of *M. incognita* (races 2 and 4) were found in 38 population. Six population which included *M. javanica* (4), *M. incognita* (1), and *M. hapla* (1) did not show appropriate reaction according to the host test. Therefore, their races could not be determined.

**Key words:** *Meloidogyne* spp., race, Mediterranean region

**Anahtar sözcükler:** *Meloidogyne* spp., ırklar, Akdeniz Bölgesi

### Giriş

Dünyada tropik ve subtropik iklim bölgelerinde, özellikle kumlu topraklarda yetiştirilen kültür bitkilerinde ekonomik olarak büyük zararlara neden olan bitki paraziti nematod gruplarından birisi de *Meloidogyne* Goeldi, 1892 (Nemata: Heteroderidae) (kök-ur nematodları) türleridir. Bu cinse bağlı 61 tür tespit edilmiş olup (Eisenback and Triantaphyllou, 1991), konukçu-nematod ilişkilerine bağlı olarak bu türlerin birçok fizyolojik ırkları bulunmuştur. Polifag zararlılardan olan ve yaklaşık 2000 kadar konukçu dizisi olduğu belirtilen kök-ur nematodlarının (Decker, 1969), tropik ve subtropik bölgelerde en çok karşılaşılan ve ekonomik olarak önemli dört türü (*M. incognita* Chitwood, 1949; *M. javanica* Chitwood, 1949; *M. arenaria* Chitwood, 1949 ve *M. hapla* Chitwood, 1949) bulunmak-

\* Araştırma, 14.01.1999 tarihinde kabul edilen Yüksek Lisans Tezinin bir bölümüdür.

\*\* Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 01330 Balcalı, Adana

e-mail: halile@mail.cu.edu.tr

Alınış (Received): 15.10.1999

tadır (Netscher and Sikora, 1990). Türkiye’de ise Doğu Akdeniz Bölgesi’nde sebze ve muz alanlarında *M. incognita*, *M. javanica* ve *M. arenaria*’nın bulunduğu, bunlardan da *M. incognita* ve *M. javanica*’nın en yaygın türler, *M. arenaria*’nın ise ender rastlanan tür olduğu bildirilmektedir (Yüksel, 1974; Elekçioğlu and Uygun, 1994; Elekçioğlu et al., 1994).

Kök-ur nematodları ile mücadelede sera alanlarında genellikle kimyasal mücadele yöntemi uygulanmaktadır. Bu zararlılara karşı dayanıklı veya toleranslı çeşitlerin kullanımı ise hem ekonomik olması, hem de çevreye herhangi bir olumsuz etkisi olmaması nedeniyle nematisid kullanımına göre büyük avantajlara sahiptir. Nematodlara karşı dayanıklı çeşit kullanımını sınırlayan başlıca iki faktör vardır; bunlardan birincisi bölge için uygun agronomik özellikleri taşıyan ve ekonomik olan çeşidin olması, ikincisi ise kültür bitkilerinde meydana gelen dayanıklılığı kırabilecek virülent nematod tür veya ırklarının bulunmasıdır (Cook and Evans, 1987). Türkiye’de *Meloidogyne* türlerinin ırkları konusunda yapılmış henüz herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Kök-ur nematodlarına karşı dayanıklı olarak pazarlanan çeşitler ise tohum firmalarının genellikle o bölgedeki ırkları dikkate almaksızın yapılmış çalışmalarına dayanmaktadır. Bir çeşidin kök-ur nematodlarına dayanıklı olabilmesi için üretim yapılacak bölgede bulunan türlerin ırklarının tespit edilmesi ve bu ırklara karşı reaksiyonunun önceden test edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada ileride yapılacak çalışmalara temel teşkil etmesi açısından Akdeniz Bölgesi’nde sebze yetiştirilen alanlarda bulunan kök-ur nematodu (*Meloidogyne* spp.) türlerinin ırklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Kök-ur nematodlarının ırklarını tespit etmek için gerekli popülasyonu elde etmek ve laboratuvarında üretmek amacıyla 1997 yılında Akdeniz Bölgesi’nde Antalya, İçel, Adana ve Hatay illeri ile civarında yoğun sebze üretilen alanlardan toplam 38 adet örnek toplanmıştır (Cetvel 1). Kök-ur nematodu ile bulaşık bitkiler kılcal kökleri ile birlikte sökülüp, polietilen torbalar içerisinde laboratuvara taşınmıştır.

Doğu Akdeniz Bölgesi’nde kök-ur nematodları genellikle karışık popülasyon halinde bulunmaktadırlar (Elekçioğlu, 1992). Bu nedenle laboratuvara getirilen urlu kök örneklerinde karışık bulunan türleri saf olarak elde edebilmek için bir dişinin oluşturduğu yumurta kesesi binoküler altında toplanmıştır. Bu yumurta kesesinden ikinci dönem larvalar geliştirilmiş Baermann-Huni yöntemi (Hooper, 1986) ile elde edilmiştir. Bir dişinin yumurta kesesinden elde edilen ikinci dönem larvalar, yaklaşık 15 cm boyunda olan domates fidelerine bulaştırılmıştır. İnokulasyon işlemi bitkinin kök bölgesi çevresine 2 cm derinliğinde açılan deliklere yapılmış ve saksılar etiketlenmiştir. Kök-ur nematodunun üretimi elde mevcut bulunan ve nematodun iyi geliştiği gözlenen domates çeşitleri (Falcon, H 2274, Rutgers) üzerinde yapılmıştır.

Kök-ur nematodlarının bir gelişme dönemini sıcaklığa ve kültür bitkisi çeşidine bağlı olarak 4-8 hafta arasında tamamlamaları (Netscher and Sikora, 1990) nedeniyle nematod ile bulaşık bitkiler en az 8 hafta bekletildikten sonra

sökülmüştür. Sekiz hafta sonunda saf kültürü elde edilen kök-ur nematodlarının dişileri çıkartılarak perineal bölgeleri % 45'lik laktik asit içerisinde kesilip, gliserin içerisinde sürekli preparatları yapılarak tür düzeyinde teşhis edilmiştir.

Kök-ur nematodu türleri saf kültür olarak yetiştirilip, tür teşhisleri yapıldıktan sonra ırk tayininde kullanılmak üzere yukarıda belirtildiği gibi üretime alınmıştır.

Cetvel 1. Akdeniz Bölgesi'nde *Meloidogyne* türlerinin örneklenmesi yapılan bölgeler, örneklerin toplanıldığı yer, kültür bitkisi ve kültür şekli

İl	No	Yer	Kültür bitkisi	Kültür şekli	
Adana	1	Balcalı	Domates	Örtü altı	
	2	Gülbahçesi	Patlıcan	Açık alan	
	3	Köprüköyü	Domates	Örtü altı	
	4	Misis	Hıyar	Örtü altı	
	5	Seyhan	Domates	Açık alan	
	6	Sofulu	Patlıcan	Açık alan	
İçel	7	Adanahoğlu	Biber	Açık alan	
	8	Anamur 1	Bamya	Açık alan	
	9	Anamur 2	Domates	Örtü altı	
	10	Anamur 3	Muz	Açık alan	
	11	Anamur 4	Hıyar	Örtü altı	
	12	Aydıncık	Domates	Örtü altı	
	13	Erdemli 1	Domates	Örtü altı	
	14	Erdemli 2	Domates	Örtü altı	
	15	Erdemli 3	Domates	Örtü altı	
	16	Erdemli 4	Domates	Örtü altı	
	17	Erdemli 5	Domates	Örtü altı	
	18	Erdemli 6	Domates	Örtü altı	
	19	Homurlu 1	Biber	Örtü altı	
	20	Homurlu 2	Hıyar	Örtü altı	
	21	Homurlu 3	Hıyar	Örtü altı	
	22	Homurlu 4	Hıyar	Örtü altı	
	23	Kazanlı 1	Biber	Örtü altı	
	24	Kazanlı 2	Biber	Örtü altı	
	25	Kazanlı 3	Hıyar	Örtü altı	
	26	Kocahasanlı	Domates	Örtü altı	
	27	Silifke 1	Çilek	Açık alan	
	28	Silifke 2	Domates	Açık alan	
	29	Tece	Domates	Örtü altı	
	Hatay	30	Arsuz	Biber	Açık alan
		31	Fidanköy	Hıyar	Açık alan
		32	Samandağ	Domates	Örtü altı
	Antalya	33	Köseler köyü	Hıyar	Örtü altı
		34	Merkez 1	Patlıcan	Örtü altı
		35	Merkez 2	Kavun	Örtü altı
36		Merkez 3	Patlıcan	Örtü altı	
37		Merkez 4	Kavun	Örtü altı	
	38	Merkez 5	Biber	Örtü altı	

Kök-ur nematodlarının ırk tayininde farklı test bitkilerinden yararlanılmaktadır. En yaygın olarak bulunan nematod türü ve ırklarının belirlenmesinde kullanılan test bitkileri ve gösterdikleri reaksiyonlar Cetvel 2'de verilmiştir. Bu çalışmada toplanan örneklerde **M. arenaria** tespit edilmemiş olup, bu türün ırklarının tayininde belirleyici test bitkilerinden yer fıstığı ve karpuz bitkisi denemeye alınmamıştır. Test bitkileri tohumları 25x30 cm'lik küvetlere ekilmiş ve fideler elde edilmiştir. Yetiştirilen fideler saksılara birer bitki olacak şekilde dikilmiş ve yaklaşık 15 cm uzunluğuna eriştiklerinde nematod türlerinin her biri test bitkilerine bulaştırılmıştır. Bu amaçla bitki başına 1000 adet 2. dönem larva verilmiş ve her bir saf kültür için test bitkileri 4'er tekerrürlü olarak denemeye alınmıştır. Deneme 25±3°C ve %60±10 orantılı neme sahip iklim odalarında yürütülmüştür.

Kök-ur nematodu ile bulaşık bitkiler 8 hafta bekletildikten sonra kök boğazından sökülerek köklerde gallenme olup olmadığı kontrol edilmiştir. Hartman and Sasser (1985) tarafından belirtilen ve aşağıda açıklanan 0-5 yumurta kesesi ve gal sayısı indeksine göre kök-ur nematodlarının ırk ayrımı yapılmıştır. Burada kullanılan indekse göre köklerinde 0-2 skala değeri bulunan bitkiler (-), 3-5 skala değeri alan bitkiler ise (+) olarak değerlendirilmiştir.

### 0-5 Yumurta kesesi sayısı veya gal sayısı indeksi:

0: Kökte yumurta kesesi ve gal oluşumu yok, 1: Kökte 1-2 yumurta kesesi ve gal oluşumu var, 2: Kökte 3-10 yumurta kesesi ve gal oluşumu var, 3: Kökte 11-30 yumurta kesesi ve gal oluşumu var, 4: Kökte 31-100 yumurta kesesi ve gal oluşumu var, 5: Kökte 100'den fazla yumurta kesesi ve gal oluşumu var.

Cetvel 2. **Meloidogyne** türlerinin ırk tespitinde kullanılan test bitkileri ve gösterdikleri reaksiyonlar (Decker und Fritzsche, 1991'den)

<b>Meloidogyne</b> türlerinin ırkları	Kullanılan test bitkileri çeşitleri					
	Tütün NC 95	Pamuk Deltapine 16	Biber California wonder	Domates Rutgers	Yer fıstığı Florunner	Karpuz Charleston gray
<b>M. incognita</b>						
İrk-1	-	-	+	+	-	+
İrk-2	+	-	+	+	-	+
İrk-3	-	+	+	+	-	+
İrk-4	+	+	+	+	-	+
<b>M. arenaria</b>						
İrk-1	+	-	+	+	+	+
İrk-2	+	-	-	+	-	+
<b>M. javanica</b>						
İrk-1	+	-	-	+	-	+
İrk-2	-	-	+	+	-	+
<b>M. hapla</b>						
	+	-	+	+	+	-

+ : Nematod gelişimi var,

- : Nematod gelişimi yok

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Akdeniz Bölgesi'nde Adana, Hatay, İçel ve Antalya illeri sebze alanlarında bulunan *Meloidogyne* türlerinin ırklarını tespit etmek amacıyla farklı alanlardan toplanan 38 *Meloidogyne* populasyonu incelemeye alınmıştır (Cetvel 1). İncelemeye alınan 38 populasyonun 21 adedinin *M. javanica* (% 55), 16 adedinin *M. incognita* (% 42) ve 1 adedinin ise *M. hapla* (% 3) olduğu saptanmıştır. Elde edilen *Meloidogyne* populasyonları arasında en baskın olan türün *M. javanica* olduğu tespit edilmiştir. Johnson and Fassuliotis (1984), dünya genelinde 75 ülkeden toplanan 1000 adet *Meloidogyne* populasyonunun % 53'ünün *M. incognita*, % 30'unun *M. javanica*, % 8'inin *M. arenaria*, % 8'inin *M. hapla* ve geriye kalanının diğer türler olduğunu bildirmektedirler. Ancak bu çalışmada elde edilen populasyonlar arasında *M. javanica*'nın diğer *Meloidogyne* türlerinden daha fazla bulunması gerçekte bu türün bölgede daha yaygın bulunduğu anlamına gelmeyebilir. Kesin yargıya varabilmek için daha fazla sayıda populasyonun denemeye alınması gerekir. *M. hapla* ise genellikle dünyanın ılıman iklim bölgelerinde yaygın olan bir tür olup (Decker, 1969; Netscher and Sikora, 1990) Türkiye'de yaygın bulunan bir tür değildir (Yüksel, 1974).

Farklı alanlardan elde edilen 38 populasyonun Cetvel 2'de belirtilen test bitkilerinde gösterdiği reaksiyon incelenmiş ve elde edilen bulgular Cetvel 3'de verilmiştir. İncelemeye alınan populasyonun test bitkilerinde gelişip çoğalmalarına göre yapılan değerlendirme sonucunda 21 adet *M. javanica* populasyonundan 17 tanesinin Irk-1 olduğu saptanmıştır. Diğer 4 populasyonun (Kocahasanlı, Tece, Antalya-Merkez 2, Antalya-Merkez 3) ise Cetvel 2'de belirtilen verilere göre herhangi bir ırk ile benzerlik göstermediği ortaya çıkarılmıştır. Kocahasanlı, Tece, Antalya-Merkez 2 ve Antalya-Merkez 3'den elde edilen bu 4 populasyon, denemeye alınan test bitkilerinden pamukta gelişmezken, biber, domates ve tütünde gelişip çoğalmıştır (Cetvel 3). Oysa Cetvel 2 incelendiğinde Irk 1'in tütünde gelişirken biberde gelişmediği, buna karşın Irk 2'nin ise biberde gelişip tütünde gelişmediği görülmektedir. Burada *M. javanica*'nın literatürde bildirilen 2 ırkından başka 3. ırkının olup olmadığı sorusu akla gelmektedir. Literatürde *M. javanica*'nın 2 ırkından başka ırkı olduğuna dair herhangi bir bulguya rastlanmamıştır. Ancak *Meloidogyne* ırkları üzerine yapılan çalışmalar geçmişten günümüze incelendiğinde birçok ırkların son zamanlarda tespit edildiği ve ırklar üzerinde sürekli çalışmalar yapıldığı görülmektedir (Decker und Fritzsche, 1991). Bu durumda literatürde kayıtlı olmayan ırkların bulunabileceği söylenebilir.

İncelemeye alınan 16 adet *M. incognita* populasyonunun 11 adedinin Irk-2, 4 adedinin ise Irk-4 olduğu ve 1 populasyonun ise konukçu test bitkilerdeki reaksiyonlarına göre mevcut ırklardan herhangi birine ait olmadığı Cetvel 3'de belirtilmiştir. Köprüköyü populasyonu yine Cetvel 2'de gösterilen ırklardan herhangi biriyle uyum göstermemiş ve bu nedenle mevcut bilgilerle ırk tayini yapılamamıştır. Bu populasyonun tütünde ve domateste gelişip çoğalırken, pamuk ve biberde gelişmediği tespit edilmiştir.

Hartman and Sasser (1985), dünyada *M. incognita*'nın 4 ırkından en yaygın olanının % 72'lik bir oran ile Irk-1 olduğunu ve bunu sırasıyla % 13 ile Irk-2, % 13 ile Irk-3 ve % 2 ile Irk-4'ün izlediğini bildirmişlerdir. Bu çalışma çerçeve-

Cetvel 3. Akdeniz Bölgesi'nde *Meloidogyne* türlerinin test bitkilerinde gösterdikleri reaksiyona göre belirlenen ırklar

İl	Yer	Tür	Tütün	Pamuk	Biber	Domates	İrk
Adana	Sofulu	<i>M. incognita</i>	+	-	+	+	İrk 2
	Seyhan	<i>M. incognita</i>	+	+	+	+	İrk 4
	Köprüköyü	<i>M. incognita</i>	+	-	-	+	?
	Gülbahçesi	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1
	Balçalı	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1
	Misis	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1
İçel	Silifke 1	<i>M. hapla</i>	-	-	+	+	?
	Erdemli 1	<i>M. incognita</i>	+	-	+	+	İrk 2
	Homurlu 1	<i>M. incognita</i>	+	-	+	+	İrk 2
	Homurlu 2	<i>M. incognita</i>	+	-	+	+	İrk 2
	Homurlu 3	<i>M. incognita</i>	+	-	+	+	İrk 2
	Adanalıoğlu	<i>M. incognita</i>	+	-	+	+	İrk 2
	Kazanlı 2	<i>M. incognita</i>	+	-	+	+	İrk 2
	Kazanlı 1	<i>M. incognita</i>	+	+	+	+	İrk 4
	Erdemli 3	<i>M. incognita</i>	+	+	+	+	İrk 4
	Anamur 2	<i>M. incognita</i>	+	+	+	+	İrk 4
	Homurlu 4	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1
	Aydıncık	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1
	Anamur 3	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1
	Erdemli 2	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1
	Anamur 1	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1
	Erdemli 4	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1
	Erdemli 5	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1
	Erdemli 6	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1
	Silifke 2	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1
	Anamur 4	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1
Kazanlı 3	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1	
Tece	<i>M. javanica</i>	+	-	+	+	?	
Kocahasanlı	<i>M. javanica</i>	+	-	+	+	?	
Hatay	Fidanköy	<i>M. incognita</i>	+	-	+	+	İrk 2
	Arsuz	<i>M. incognita</i>	+	-	+	+	İrk 2
	Samandağ	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1
Antalya	Köseler köyü	<i>M. incognita</i>	+	-	+	+	İrk 2
	Merkez 4	<i>M. incognita</i>	+	-	+	+	İrk 2
	Merkez 1	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1
	Merkez 5	<i>M. javanica</i>	+	-	-	+	İrk 1
	Merkez 3	<i>M. javanica</i>	+	-	+	+	?
	Merkez 2	<i>M. javanica</i>	+	-	+	+	?

sinde incelemeye alınan 16 populasyonun ise % 69'unun İrk-2, % 25'inin ise İrk-4 olduğu tespit edilmiştir. *M. incognita*'nın ırklarının tespit edilmesi sera bitkilerinin yanı sıra pamuk gibi ekonomik öneme sahip bitkiler açısından da büyük önem taşımaktadır. Pamuk bitkisinde *Meloidogyne* türlerinden yalnızca *M. incognita* ve *M. acronea*'nın gelişip çoğalabildiği ve özellikle *M. incognita* ırklarından İrk-3 ve İrk-4'ün birçok ülkede pamuğun en önemli zararlılarından biri olduğu bildirilmektedir (Starr and Page, 1990).

## Özet

Bu çalışmada Akdeniz Bölgesi sebze alanlarından 1997 yılında toplanan 38 kök-ur nematodu (*Meloidogyne* spp.) populasyonunun ırkları belirlenmiştir. *M. javanica*'ya ait 1 (lrk-1) ve *M. incognita*'ya ait 2 (lrk-2 ve lrk-4) olmak üzere toplam 3 adet kök-ur nematodu ırkı tespit edilmiştir. *M. javanica*'ya ait 4, *M. incognita*'ya ait 1 ve *M. hapla*'ya ait 1 olmak üzere toplam 6 adet populasyon ise konukçu testine göre uygun reaksiyon göstermediği için ırkları belirlenememiştir.

## Literatür

- Cook, R. and K. Evans, 1987. Resistance and tolerance. In: Principles and Practice of Nematode Control in Crop. Eds: Kerry, B. R. and R. H. Brown. Academic Press, Australia: 179-220.
- Decker, H., 1969. Phytonematologie. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 526 s.
- Decker, H. und R. Fritzsche, 1991. Resistens von Kulturpflanzen gegen Nematoden. Akademie-Verlag-Berlin, 340 s.
- Eisenback, J.D. and H.H. Triantaphyllou, 1980. Morphological comparison of *Meloidogyne* female head structures, perineal patterns and stylets. **Journal of Nematology**, **12**: 300-313.
- Eisenback, J.D. and H.H. Triantaphyllou, 1991. Root-knot nematodes: *Meloidogyne* species and races. In: Nickle, W.R. (ed). Manual of Agricultural Nematology. Marcel Dekker Inc., 191-274.
- Elekçioğlu, İ. H., 1992. Untersuchungen zum Auftreten und zur Verbreitung phytoparasitärer Nematoden in den landwirtschaftlichen Hauptkulturen des ostmediterranen Gebietes der Türkei. **PLITS**, **10** (5): 1-120.
- Elekçioğlu İ. H., B. Ohnesorge, G. Lung and N. Uygun, 1994. Plant parasitic nematodes in the Mediterranean Region of Turkey. **Nematol. Medit.**, **22**: 59-63.
- Elekçioğlu, İ. H. and N. Uygun, 1994. Occurrence and distribution of plant parasitic nematodes in cash crop in eastern Mediterranean Region of Türkiye. Proc. of 9 th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union-Kuşadası-Aydın-Türkiye: 409-410.
- Hartman, K. M. and J. N. Sasser, 1985. Identification of *Meloidogyne* species on the basis of different host test and perineal pattern morphology. In: An advanced treatise on *Meloidogyne*, Vol. 2. Methodology. Eds: Barker, K. R., C C. Carter and J N. Sasser. Raleigh: North Carolina State University Graphics: 69-77.
- Hooper, D. J., 1986. Extraction of free living stages from soil. In: Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes. Ed: Southey, J. F. Her Majesty's Stationery Office, London: 5-31.
- Johnson, A. V. and G. Fassuliotis, 1984. Nematode parasites of vegetable crops. In: Plant and Insect Nematodes. Ed: Nickle, W. R. Marcel Dekker Inc., New York and Basel: 323-372.
- Netscher, C. and R. A. Sikora, 1990. Nematode parasites on vegetables. In: Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. Eds: Luc, M., R. A. Sikora and J. Bridge. C.A.B. International: 231-283.
- Starr, J. L. and S. L. J., Page, 1990. Nematode parasites of cotton and other tropical fiber crops. In: Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture. Eds: Luc, M., R. A. Sikora and J. Bridge. C.A.B. International: 539-556.
- Yüksel, H., 1974. Kök-ur nematodlarının (*Meloidogyne* spp.) Türkiye'deki durumu ve bunların populasyon problemleri üzerinde düşünceler. **Atatürk Üni. Ziraat Fakültesi Dergisi**, **5**(1): 83-105.

Yüksel (1974) ve Elekçioğlu (1992) Doğu Akdeniz Bölgesi'nde *Meloidogyne* türlerinin pamukta bulunmadığını bildirmişler, ancak nedeni konusunda tatmin edici bir yorumda bulunmamışlardır. Bu çalışmada *M. incognita*'nın Akdeniz Bölgesi'nde bulunan hakim ırkının Irk-2 olduğu saptanmış olup, bu ırkın da pamukta beslenmediği Starr and Page (1990) tarafından bildirilmektedir. Bu çalışmada *M. incognita*'nın pamukta gelişip çoğalabilen ırkına (Irk-4) ait yalnızca 4 populasyon bulunmuş ve bunlardan Seyhan'da elde edilen populasyon hariç diğer üçü Akdeniz Bölgesi'nin sera alanlarında (Anamur, Erdemli ve Kazanlı) saptanmıştır.

Bu çalışmada *M. hapla*'ya ait bir populasyon elde edilmiş ancak bu populasyonun test bitkilerinde gösterdiği reaksiyon sonucu Cetvel 2'de belirtilen *M. hapla*'nın özelliğiyle uyum göstermediği tespit edilmiştir. *M. hapla*'nın bu zamana kadar tespit edilen populasyonlarının aynı özellik gösterdiği ve bu nedenle 1 ırkı bulunduğu Decker und Fritzsche (1991) tarafından bildirilmektedir. Ancak literatürde belirtilen populasyonun tütünde (NC 95) gelişip çoğaldığı görülürken, bu çalışmada Silifke 1'den elde edilen populasyonun tütünde gelişip yumurta kesesi oluşturmadığı tespit edilmiştir. *M. hapla* türleri sitolojik yöntemlerle tanımlandığında A ve B diye isimlendirilen iki farklı populasyonunun bulunduğu (Eisenback and Triantaphyllou, 1980) ancak bunların test bitkilerinde aynı reaksiyonu gösterdikleri bildirilmektedir (Hartman and Sasser, 1985). Dolayısıyla bu iki populasyon aynı fizyolojik ırk olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada *M. hapla*'ya ait yalnızca 1 adet populasyon elde edilmiş olup, ırkları konusunda kesin kaniya varabilmek için değişik populasyonlarla çalışmak gerekir.

Sonuç olarak, bitki paraziti nematodlara karşı mücadele yöntemlerinin başarısında ele alınan kültür bitkisinde bulunan ana zararlıların tür düzeyinde teşhisinin ve bu türlerin ırklarının belirlenmesinin büyük önemi vardır. Bu durum özellikle dayanıklı çeşit yetiştirme açısından çok önemlidir. Nematodların konukçu ırklarını dikkate almadan yapılan dayanıklı çeşit seçimi ileride önemli sorunlara yol açabilmektedir.

Dünyada 1970'li ve 1980'li yıllarda kök-ur nematodları ile ilgili çalışmalar uluslararası projeler dahilinde yürütülmüştür. Bu çalışmalar sonucunda dünyada en fazla yaygın olan 4 kök-ur nematodu türünün konukçu ırkları belirlenmiştir. Türkiye'de ise kök-ur nematodlarının oluşturduğu ekonomik kayıplar ve bu organizmalar üzerindeki biyolojik araştırmalar ancak son yıllarda ayrıntılı olarak çalışılmaya başlanmış, buna karşılık günümüze kadar ırkları üzerinde herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

Bu çalışmada Akdeniz Bölgesi'nde sebze alanlarından toplanan kök-ur nematodu türlerine ait 38 populasyon üzerinde çalışılmış ve bu türlerin ırkları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Akdeniz Bölgesi'nde bulunan kök-ur nematodu ırklarının tamamının tespit edildiği söylenemez. Bu gibi araştırmaların daha fazla populasyon üzerinde çalışılarak uzun yıllar sürdürülmesi konunun daha ayrıntılı ortaya konulmasını sağlayacaktır.

Bitki paraziti nematod türlerinin konukçu ırklarının tespit edilmesi, özellikle intensif tarım yapılan alanlarda nematodlar ile mücadele stratejilerinin belirlenmesinde, dayanıklı çeşit yetiştirmenin dışında ürün deseninin belirlenmesinde de önemlidir. Gelişmiş ülkelerde yetiştirilecek kültür bitkisi çeşidi mevcut nematod türleri ve ırkları dikkate alınarak seçilmektedir.