

Bey pazarı (Ankara) İlçesi'nde havuç ile münavebeye giren domates ekiliş alanlarında saptanan *Helicotylenchus* (Tylenchida, Hoplolaimidae) cinsine bağlı türler*

İlker KEPENEKÇİ**

M. Emel ÖKTEN***

Summary

Species of *Helicotylenchus* (Tylenchida, Hoplolaimidae) in the tomato fields in rotation with carrot in Bey pazarı (Ankara) district

In this study, plant parasitic species of *Helicotylenchus* in the tomato (*Lycopersicum esculentum*) fields in rotation with carrot in Bey pazarı (Ankara) district are examined in considering their two main aspects, namely faunistic and taxonomic. In 1991, during the summer months, when adult Tyhenchida species are more abundant, soil and tomato samples were taken, from these samples, nematodes were extracted, prepared and the ones belonging to *Helicotylenchus* were measured and identified. Identification, synonyms, possible variations, distribution and habitats of each species are given, as a result of both laboratory studies and literature records. In this study, 3 species belong to *Helicotylenchus* genus as *Helicotylenchus digonicus*, *Helicotylenchus tunisiensis* and *Helicotylenchus varicaudatus* were determined. From these *Helicotylenchus tunisiensis* and *Helicotylenchus varicaudatus* were the first record for Nematoda fauna of the Turkey.

* Bu çalışma A. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde 10.10.1994 tarihinde kabul edilen Yüksek Lisans Tezinin bir bölümüdür.

** Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, 06200 Yenimahalle, Ankara, Türkiye

*** A.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 06110 Kalaba, Ankara, Türkiye

Alınış (Received): 22.06.1995

Giriş

Bu çalışmada *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Tylenchida, Hoplolaimidae) cinsine ait Ankara civarında saptanan *Helicotylenchus digonicus* Perry, Darlign and Thorne, 1959, *Helicotylenchus tunisiensis* Siddiqi, 1963 ve *Helicotylenchus varicaudatus* Yuen, 1964 türlerinin taksonomik ve morfolojik özellikleri verilerek bu türlerin saptandıkları yerler Çizelge 2'de verilmiştir. Saptanan 3 türden *H. tunisiensis* ve *H. varicaudatus* 'un Türkiye faunası için yeni türler olduğu saptanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmanın ana materyalini, Beypazarı (Ankara) ilçesinde havuç ile munavebeye girmiş domates ekiliş alanlarından alınan toprak ve kök örneklerinden elde edilen *Helicotylenchus* cinsine ait bitki paraziti nematod türleri oluşturmuştur.

Bu çalışmada, Ankara ili Beypazarı ilçesindeki havuç ile münavebeye giren domates ekiliş alanlarına, bitki paraziti nematodların yoğun olarak bulunduğu Ağustos 1991 tarihinde gidilmiş, toprak ve domates bitkisinin kök örnekleri alınmıştır.

Toprak örnekleri, nematolojik çalışmalarda öngörülen ve arazinin genişliğine göre her 5 dekar (veya daha az) alanın yaklaşık 20 ayrı noktasından, bitkinin kökler çevresinden 20 cm derinlikten alınan topraklar paçal yapılarak 0.5 kg'lık tek bir örnek olacak şekilde alınmıştır. Bu duruma göre 1991 yılında Beypazarı (Ankara) ilçesinden 9 adet toprak ve domates örneği alınmıştır. Toprak ve domates örneği alınan toplam alan sayısı ilçedeki domates ekiliş alanının % 2'sini temsil etmektedir.

Topraktaki aktif nematodların elde edilmesinde Cobb (1918)'un "Elek Metodu" ile Baerman (1917)'in "Huni Metodu" olarak bilinen "Elek-Huni Metodu" kullanılmıştır.

Nematodların daimi preparatlarının yapılması, bu amaçla seinhorst (1959) tarafından verilen ve De Grisse (1969)'in geliştirmiş olduğu "fiksasyon ve daimi preparasyon" yönteminden yararlanılmıştır.

Türlerin teşhisi için yapılan ölçüm ve çizimlerde düz ve kıvrık tüm yapılar "Curvimetre" le ölçülmüştür. Ölçümler *Helicotylenchus* cinsine ait *H. digonicus* türüne ait 20, *H. tunisiensis* türüne ait 1 ve *H. varicaudatus* türüne ait 2 birey sayısı üzerinden yapılmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Sistematığı:

Takım : Tylenchida

Alttakım: Tylenchina

Üst familya: Hoplolaimoidea

Familya: Hoplolaimidae

Alttakım: Rotylenchoidinae

Cins: *Helicotylenchus* Steiner, 1945

Sinonii:

Zimmermania Shamsi, 1973

Tanımı: Vücut kısa veya orta boyda (0.4-2mm), fiksasyon sonucu spiral, halka şeklinde olup nadiren yay şeklindedir. Baş bölgesi alçak veya yüksek, vücutla boğumsuz olarak birleşmiştir ve nadiren hafif bir boğum bulunabilir. Stylet kuvvetli yapıda, baş bölgesi genişliğinin 3-4 katı uzunluktadır. Dorsal oesophagal bez açıklığı stylet tokmaklarına stylet boyunun 1/4 ile 1/2'si arasında değişebilen bir mesafededir. Median bulb gelişmiştir. Boşatım kanalı hemizonid'in önündedir ve isthmus'un tabanına yakındır. Dişilerde ovary çifttir. Anteriör ve posteriör'deki kollar iyi gelişmiştir. Dişide kuyruk kısa, yarım küre şeklinde, dışbükey veya koniktir. Erkekde kuyruk kısa (anal vücut genişliğinin 2 katından kısa) ve koniktir. Hyaline portion belirgindir. Bursa kuyruğu örter, nadiren uca yakın olarak nihayetlenir. (Gubernaculum doğrusal, bazen de baston şeklinde olup telamon'a sahip değildir (Siddqi, 1986).

Çalışmada bu cinse bağlı üç tür tespit edilmiştir.

Tür: *Helicotylenchus digonicus* Perry, Darling and Thorne, 1959 (Şekil 1 A-H).

Sinonimi: *Helicotylenchus broadbulkiensis* Yuen, 1964

Ölçümler: Dişi (n = 20): L = 0.58 - 0.93mm; a = 25.1 - 35.0; b = 4.6 - 6.8; c = 40.6 - 63.0; c' = 0.9 - 1.3; V = 58.6 - 66.9; Stylet = 25 - 29 μ m; Kuyruk = 11.5 - 19.5 μ m; % MB = 54.8 - 66.4; m = 46.2 - 61.5; O = 19.2-32.0; G1 = 14.9 - 27.6; G2 = 15.7 - 22.1; T/VA = 0.04 - 0.07, Ran = 7 - 11.

Erkek: Bulunamamıştır.

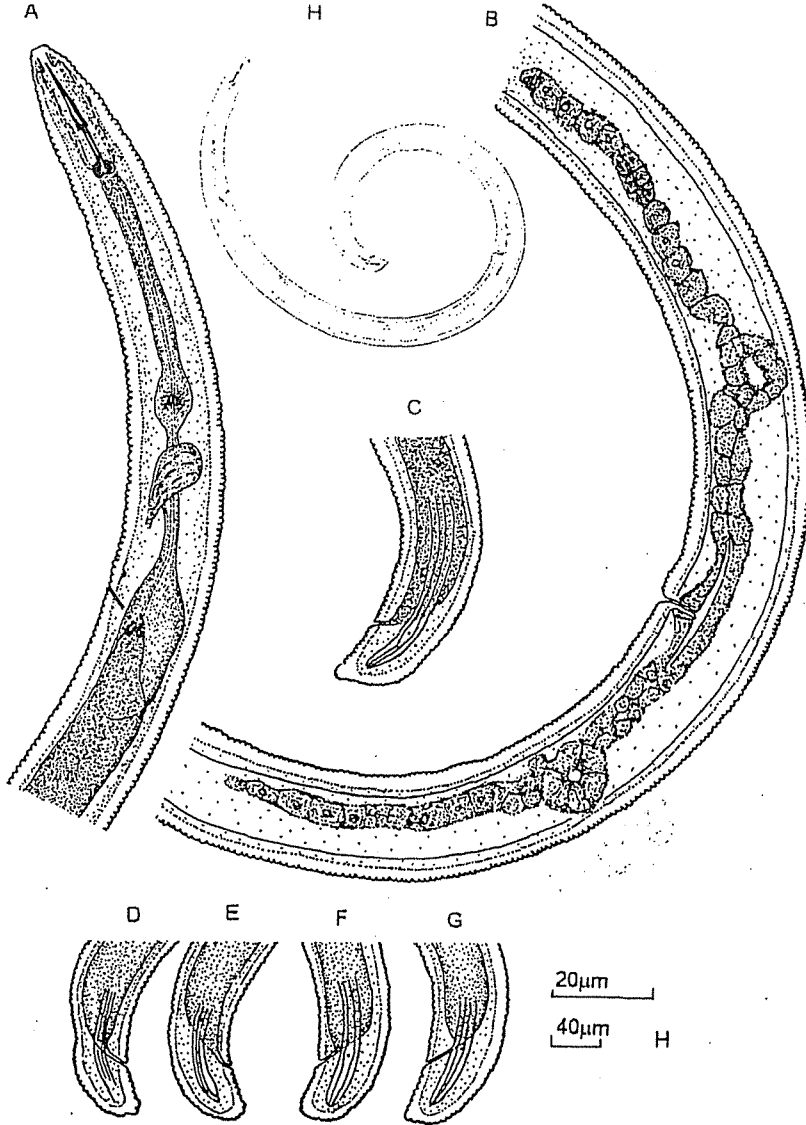
Tanımı: Yapılan çalışmada erkek birey bulunamadığından erkeğin tanımı Hashim (1982)'e göre verilmiştir.

Dişi: Vücut fiksasyon sonucunda genellikle gevşek bir spiral şekil almaktadır. Baş bölgesi yüksek, hafif konik ve ön kısmı düz görünümlü, 4-5 annüllü olup vücutla boğumsuz olarak birleşmiştir. Baş kaidesi kuvvetlice sertleşmiştir. Stylet uzun ve kuvvetlidir (25-29 μm). Stylet hareketini sağlayan kaslar belirgindir. Stylet tokmakları 2.0-2.5 μm kalınlığında ve belirgin olup anterior kısmı düzdür. Dorsal oesophagal bez açıklığı stylet tokmaklarına 7-9 μm uzunlukta yer almaktadır. Median bulb kuvvetli kaslara sahip olup oval ve belirgindir. Isthmus kısadır ve sinir halkası tarafından sınırlanmıştır. Hemizonid 3-4 annül genişliğinde ve boşaltım deliğinin 1-2 annül anterior'ünde yer almıştır. Ayrıca boşaltım kanalı basal bulb'ın anterior'ünde açılır. Vücut annülerinin kalınlığı 0.9-1.6 μm kadardır. Barsak dorsalde basal bulb üzerine binmiştir. Çift ovarilidir ve ovarilerin anterior ve posterior kolları düz uzanmıştır. Spermatheca boğumludur ve sperm içermemektedir. Oocyte'ler tek sıralı dizilmesine karşın ovary'nin sonuna doğru belli bir mesafede çift sıralı devam etmekte ve tek sıralı olarak nihayetlenmektedir. Lateral alan belirgin ve 4 çizgildir. Kuyruk kısa, genellikle ventrale doğru hafif bir çıkıntıya sahiptir. Kuyruk 7-11 annüllü ve varasyon görülmektedir (Şekil 1 D-G). Pasmid'ler anüs seviyesinde veya onun 1-14 annül önünde yer almıştır.

Erkek: Geniş bir yayılış alanına sahip olan ve tespit edildiği yerlerde sadece dışisine rastlandığından tanımında erkeği için "bilinmemektedir" ifadesi kullanılan bu türe ait; yakın zamanda sadece bir tek erkek birey bulunmuştur (Perry et al., 1959; Sher, 1966 ve Siddiqi, 1972). Söz konusu birey Hashim (1982) tarafından Amman (Ürdün)'da zeytin ağacı kökleri çevresindeki topraktan elde edilen popülasyonda saptanmıştır ve araştırmacı tarafından tanımlanmıştır.

Hashim (1982)'e göre *H. digonicus*'un erkeği; fiksasyon sonucu ventral olarak kıvrılmış ve açık "C" şeklini almıştır. Baş bölgesi yuvarlak, ön kısmı düz, vücutla boğum oluşturmaz ve beş annülüdür. Baş kaidesi orta derecede sertleşmiştir. Stylet tokmakları anterior'e doğru eğimlidir. Dorsal oesophagal bez açıklığının stylet tokmaklarına uzaklığı 10 μm 'dir. Median bulb oval ve kaskı yapıdadır. Boşaltım deliği, hemizonid'in iki annül posterior'ünde yer alır. Hemizonid 3 annül uzunluğundadır. Kütiküladaki annülasyon belirgindir. Lateral alan 4 çizgili,

çizgiler anteriör'e doğru kesintili ve dış çizgileri kıvrımlıdır (areolated). Testis tektir ve düz olarak uzanmıştır. Spermatoocyte'ler çoğunlukla iki sıralıdır. Gubernaculum kıvrıktır. Bursa kuyruk ucuna kadar uzanır.



Şekil 1. A-H. *Helicotylenchus digonicus*, Dişi, A. Baş ve Oesophagus bölgesi, B. Üreme sistemi, C. Kuyruk bölgesi (Homotype), D-G. Dişide kuyruk varyasyonu. H. Genel görünüş.

Hashim (1982), *H. digonicus*'un Amman populasyonundaki dişi bireylerin, spermatheca'larında sperm bulunmadığını, bu durumun erkeğin üremede işlevsiz olduğunu gösterdiğini bildirmektedir. Amman

populasyonundaki dişi bireylerin spermatheca'larında sperm bulunmasına karşın bu çalışmadaki populasyonun dişilerinin spermatheca'larında spermelere rastlanmıştır.

Bu çalışmada elde edilen *H. digonicus* dişi bireylerinin ölçümler ve morfolojik karakterler bakımından Yuen (1964) ve Sher (1966)'nın orijinal tanımına uymaktadır (Çizelge 1). Ölçümler Öztürk (1990)'ün tanımına çok yakın bulunmasının yani sıra "b" değerinin küçük olduğu gözlenmiştir.

Perry et al. (1959) bu türün sebzelerde sıkça rastlanan ve önemli bir bitki paraziti olduğunu bildirmektedir (Thorne, 1961). Bu çalışmada Ankara'nın Beypazarı ilçesinde havuçla münavebeye giren domates ekiliş alanlarında bu türe rastlanmış olması sebzelerde bu türe sıkça rastlandığının kanıtıdır.

H. digonicus türü A.B.D.'de çim, Kanada'da sedir, İtalya'da bağ, Sicilya ve Polonya'da çim, Rusya'da pamuk yetiştirilen alanlarda saptanmıştır (Sher, 1966). Aynı araştırmacı A.B.D.'nin bazı eyaletlerindeki çam toprağında, Kaliforniya'da turunçgil ve Yunanistan'da ise bağ alanlarında rastlandığını belirtmektedir.

Geniş bir dağılıma sahip olan bu türe Kıbrıs'taki bağ alanlarında da rastlanmıştır (Philis and Siddiqi, 1976).

H. digonicus, ülkemizde ilk defa 1974 yılında Yeşilköy (İstanbul)'da çayrılarda ve Firuzköy (İstanbul)'de sarımsak kökleri çevresinden alınan topraklarda bulunmuştur (Ökten 1989). Daha sonra yine İstanbul'da süs bitkileri yetiştirilen toprakta saptanmıştır (Borazancı et al. 1985). Ayrıca Eskişehir ilinin sebze yetiştirilen alanlarında Ediz ve Ennei (1978) tarafından bulunmuştur. Öztürk (1990) ise aynı türü Konya, Karaman ve Nevşehir illeri çevresindeki soğan ekiliş alanlarından alınan topraklarda saptamıştır. Öztürk (1990) bu çalışmasında *H. digonicus* bireylerine ait ölçümleri, Yuen (1964) and Sher (1966)'in *Helicotylenchus canadensis* Waseem, 1961 bireylerine ait ölçümleri ile kıyaslamıştır. Yine Akgül (1991) Çankaya (Ankara)'dan bazı çim alanlarından aldığı toprak örneklerinde rastlandığı *H. digonicus* bireylerini *H. canadensis* bireyleri ile kıyaslamıştır.

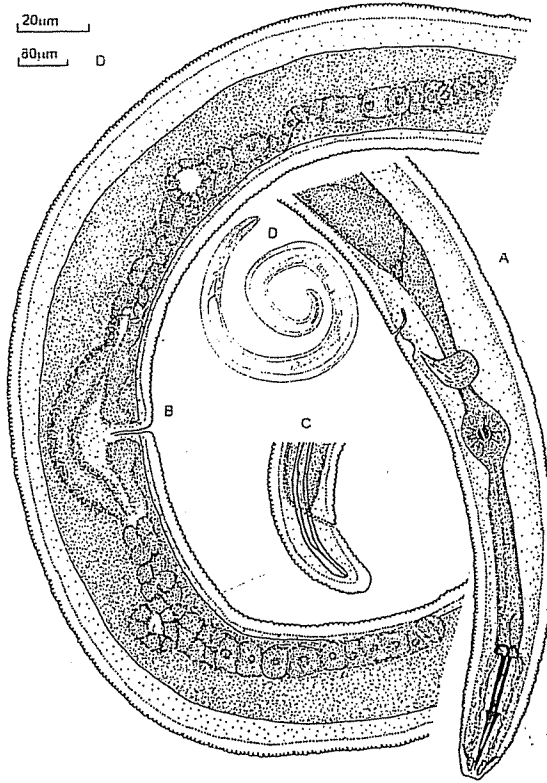
Tür: *Helicotylenchus tunisiensis* Siddiqi, 1963 (Şekil 2 A-D).

Ölçümler:

Dişi (n = 1): L = 0.99 mm; a=24.0; b=6.0; c=43.3; c'=1.4; V=59.1; Stylet = 35 µm; Kuyruk = 23 µm; % MB = 62.1; m=42.9; O=17.1; G1=17.7; G2=14.0; T/VA=0.05; Ran = 10.

Erkek: Bulunamamıştır.

Tanımı: Vücut fiksasyon sonucu spiral şekil almaktadır. Baş bölgesi yüksek, ön kısmı kesik görünümde olup hafifçe içe doğru çökük, belirgin beş annüllü ve kaidesi kuvvetlice sertleşmiştir. Stylet 35 μm uzunluğunda ve kuvvetli bir yapıya sahiptir. Stylet tokmakları belirgin ve anteriöre doğru hafif eğimlidir. Dorsal oesophagal bez açıklığı stylet tokmaklarına 6 μm uzaklıktadır. Isthmus kısa ve sinir halkası tarafından sarılmıştır. Hemizonid üç annül genişliğinde ve boşaltım deliğinin 2 annül anteriör'ünde yer almıştır. Boşaltım deliği isthmus'un tabanı hizasındadır. Vücut annüllerinin kalınlığı 1.6 μm kadardır. Barsak dorsalde basal bulb üzerine binmiştir. Çift ovarilidir ve ovarilerin anteriör ve posteriör kolları düz uzanmıştır. Spermatheca boğumlu ve sperm içermemektedir. Lateral alan belirgin ve dört çizgildir. Kuyruk 23 μm uzunluğunda dorsalde kıvrılmış, ucu annülsüz yuvarlaktır. Phasmid ünüsün 10 annül önünde yer almıştır.



Şekil 2. A-D. *Helicotylenchus tunisiensis*, Dişi. A. Baş ve Oesophagus bölgesi, B. Üreme sistemi, C. Kuyruk bölgesi D. Genel görünüş.

Erkek: Bilinmemektedir.

Siddiqi (1963)'nin orijinal tanımı ile bu çalışmada bulunan örnekler karşılaştırıldığında "a" ve "O" değerlerinin orijinal tanıdaki değerlerden küçük olduğu görülmüştür. Diğer ölçümler orijinal tanımlamaya uygundur (Çizelge 1).

H. tunisiensis İsrail'de *Olea europaea* L. (Zeytin), *Cerotonia silqua* L. (Keçiboynuzu), *Arachis hypogaea* L. (Yerfıstığı), *Musa* sp. (Muz) ve *Solanum tuberosum* L. (Patates) toprağında bulunmuşlardır.

Türkiye için yeni kayıttır.

Tür: *Helicotylenchus varicaudatus* Yuen, 1964 (Şekil 3 A-F)

Ölçümler:

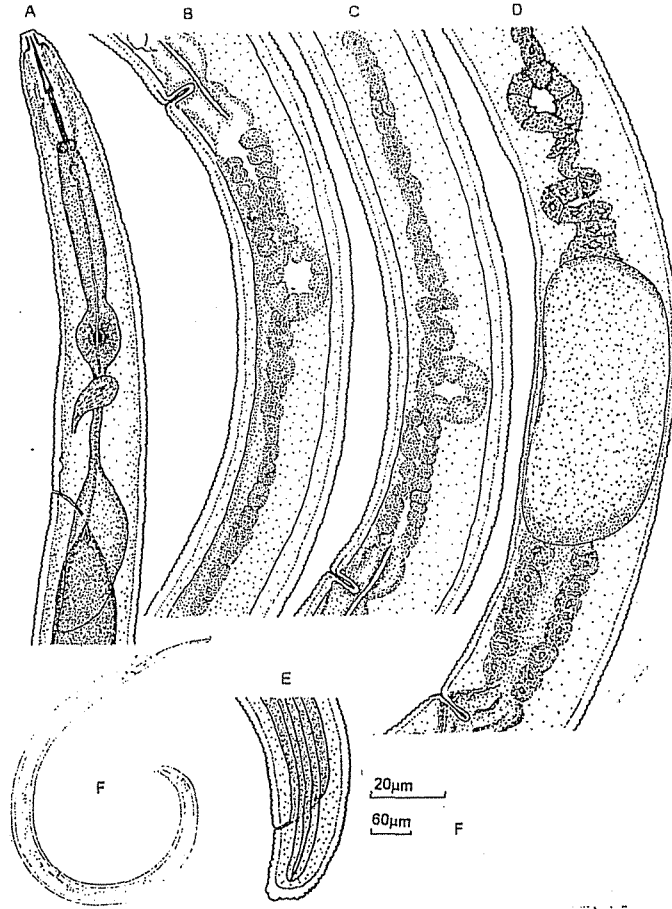
Dişi (n = 2): L = 0.85-0.91 mm; a=21.8-27.6; b=5.8-6.3; c=38.7-41.5; c'=1.2; V=57.2-59.3; Stylet=30 µm; Kuyruk=22 µm; % MB=56.9-62.58; m=50; O=23.3-30.0; G1=18.2-30.0; G2=17.5-23.0; T/VA=0.06-0.07; Ran=12-15

Erkek Bulunmamıştır.

Tanımı:

Dişi: Vücut fiksasyon sonucu posterior kısmında daha kuvvetli kıvrılmış, gevşek spiral şeklini almıştır. Baş bölgesi yüksek, yuvarlak ön kısmı hafifçe çukur ve beş annül içermektedir. Baş kaidesi kuvvetlice sertleşmiştir. Stylet 30 µm uzunluğunda ve kuvvetli bir yapıya sahiptir. Stylet tokmakları iyi gelişmiş ve belirgin olup, anteriör'e doğru hafif eğilimlidir. Stylet hareketini sağlayan kaslar belirgindir. Dorsal oesophageal bez açıklığı stylet tokmaklarına 7-9 uzaklıkta yer almıştır. Isthmus kısadır ve sinir halkası tarafından sarılmıştır. Hemizonid iki üç annül genişliğinde ve boşaltım deliğinin 1 annül anteriör'ünde yer alır. Boşaltım deliği basal bulb'ın ön kısmında dır. Vücut annüllerinin kalınlığı 1.2-1.4 m'dir. Barsak dorsalde basal bulb üzerine binmiştir. Ovary çifttir, düz uzanır, oocyte'ler tek sıralı devam etmesine karşın ovary kollarının sonlarına doğru belli bir mesafe çift sıralı devam etmekte ve tek sıralı nihayetlenmektedir. Anteriör ve posterior'deki ovary kolları iyi gelişmiştir. Spermatheca büyük, boğumlu olup içinde sperme rastlanmamıştır. Ovary'nin posterior kolunda yumurta mevcuttur (33 µm eninde ve 8.15 µm boyundadır (Şekil 3 D)). Lateral alan belirgin ve dört çizgilidir. Kuyruk hafif kıvrık, kısa ve silindirik yapıda olup kuyruk ucu annüllüdür. Anüs ile kuyruk sonu arası 12-15 annüllüdür. Phasmid'ler küçük olup, anüsün 2-3 annül anteriör'ünde yer almıştır.

Erkek: Bilinmemektedir.



Şekil 3. A-F. *Helicotylenchus varicaudatus*, Dişi. A. Baş ve Oesophagus bölgesi, B. Üreme sisteminin posteriyör kolu, C. Üreme sisteminin anterior kolu, D. Üreme sisteminin posteriyör kolunda yumurta, E. Kuyruk bölgesi, F. Genel görünüş.

Bu tür Yuen (1964)'in orijinal tanımına uymakla beraber ondan farklılıklar göstermektedir. Fiksasyon sonucu vücut açık "C" şeklinde olduğu belirtilmesine karşın çalışmada bu tür arka uca doğru daha kuvvetli ve sonra gevşek spiral şeklinde; vücut boyu daha uzun (0.58-0.67 mm'ye karşın 0.85-0.91 mm), "b" değeri daha büyük (4.3-5.2 μm 'ye karşın 5.8-6.3 μm); "c" değeri daha küçük (39-50 μm 'ye karşın 38.7-41.5 μm); vulva açıklığı daha önde (V=60-63'e karşın V=57.2-59.3); kuyruk daha uzun (12-17 μm 'ye karşın 22 μm); Kuyruktaki annül sayısı daha fazla (Ran=6-11'e karşın 12-15) olmasıyla orijinal tarifinden farklılıklar göstermektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Saptanan *Helicotylenchus* cinsine ait türlerin farklı populasyonlarına ait dişilerin bazı ölçümlerinin karşılaştırılması

	<i>Helicotylenchus digonicus</i>		<i>Helicotylenchus tunisiensis</i>		<i>Helicotylenchus varicaudatus</i>	
	Bu çalışmaya göre	Sher (1966)	Bu çalışmaya göre	Siddiği (1963)	Bu çalışmaya göre	Yuen (1964)
n	17 dişi	20 dişi	1 dişi	8 dişi	2 dişi	19 dişi
L (mm)	0.58-0.93	0.50-0.79	0.99	0.88-1.10	0.85-0.91	0.58-0.67
a	25.1-34.9	23.0-33.0	24.0	28.0-33.0	21.8-27.6	18.0-26.0
b	4.6-7.0	5.0-7.2	6.0	6.8-8.2	5.8-6.3	4.3-5.2
c	40.6-63.0	41.0-63.0	43.3	45.0-55.0	38.7-41.5	39.0-50.0
c'	0.9-1.3	0.7-0.9	1.4	?	1.2	?
Styilet (µm)	25-29	24-28	35	32-36	30	29-33
Kuyruk (µm)	11.5-19.5	?	23	?	22	12-17
V (%)	58.6-66.9	58.0-64.0	59.1	56.0-58.0	57.1-59.3	60.0-63.0
Ran	7-11	4-10	10	8-15	12-15	6-11

Çizelge 2. *Helicotylenchus* cinsine ait türlerin bu çalışmada saptandığı yerler

Bulunduğu yer	Tarih	Örnek Sayısı	Elde edilen birey sayısı			
			Dişi H1H2H3	Erkek H1H2H3	Larva H1H2H3	
Güneyce Köyü Eski Helva Fabrikası Mevkii-II	24.8.1991	1	- 1 -	- - -	23 2 -	
Güdüllü Çay Köyü Karaçamur Mevkii-I	24.8.1991	1	1 - 2	- - -	- - 5	
Güdüllü Çay Köyü Karaçamur Mevkii-II	24.8.1991	1	18 - -	- - -	24 - -	
Dibecik Köyü Karaboğaz Mevkii-IV	24.8.1991	1	1 - -	- - -	13 - -	
TOPLAM		4	20 1 2	- - -	60 2 5	

H1 : *H. digonicus*
H1 : *H. tunisiensis*
H3 : *H. varicaudatus*

Türkiye için yeni kayıttır.

H. varicaudatus, Abans (İngiltere), Leiderdorp (Hollanda), Innsbruck (Avusturya) ve Digne (Fransa)'da bilinmeyen çayır topraklarında bulunmuştur.

Özet

Bu çalışmada Beypazarı (Ankara) ilçesinde havuç ile münavebeye giren domates (*Lycopersicum esculentum*) ekim alanlarında bulunan *Helicotylenchus* cinsine ait bitki paraziti türlerin faunistik ve taksonomik olmak üzere iki bölümde incelenmesi yapılmıştır. 1991 yılında ergin Tylenchida

türlerinin çoğunlukla bulunduğu yaz aylarında toprak ve kök örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örneklerinden elde edilen nematodların daimi preparatları hazırlanarak, *Helicotylenchus* cinsine ait türlerin ölçüm ve teşhisleri yapılmıştır. Her türün tanımı, sinonimleri, görülen varyasyonlar, çalışma kapsamına giren alanlardaki yayılışı, literatürde kayıtlı yayılışı ve habitatları verilmiştir. Çalışmada *Helicotylenchus* cinsine ait *Helicotylenchus digonicus*, *Helicotylenchus tunisiensis* ve *Helicotylenchus varicaudatus* olmak üzere 3 türün bulunduğu saptanmış olup, bu türlerden *Helicotylenchus tunisiensis* ve *Helicotylenchus varicaudatus*'un Türkiye için ilk kayıt niteliğinde olduğu belirlenmiştir.

Literatür

- Akgül, H.C., 1991. Çankaya (Ankara) ilçesindeki bazı çim alanlarında bulunan Tylenchida takımına ait bitki paraziti nematod türleri üzerinde taksonomik araştırmalar. A.Ü. Fen Bilimleri Enst.'nde hazırlanmış basılmamış yüksek lisans tezi, Ankara, 152 s.
- Baermann, G., 1917. Eine einfache Methode zur Affindung von Ankylostomum- (Nematoden) larven in Erdproben. Geneesk Tijdschr. Ned. -Ind. 57, 131-137.
- Borazancı, N., S. Özkut, Y. Arıncı ve İ. Çınarlı, 1985. Son yıllarda Türkiye'de yapılan nematolojik çalışmalar. **Bornova Zir. Müc. Ar. Enst. Yıll.**, 3(3): 13-21.
- Christie, J.R., and V.G. Perry, 1951. Removing nematodes from soil. **Proc. Helminthol. Soc. Wash.**, 18: 106-108.
- Cobb, N.A., 1918. Estimating the nematode population of soil. Agric. Tech. Circ. U.S. Dept. Agric. 1, 48 pp.
- De Grisse, A., 1969. Redescription on modifications de quelque techniques utilisees dans l' etude des neematodes phytoparasitaires. **Meded. Ritksfac. Landwet. Gent** 34 (2): 351-359.
- Ediz, S. ve S. Enneli, 1978. Eskişehir ili sebze bahçelerinde zararlı bitki paraziti nematod türleri, yayılış alanları ve yoğunluklarının saptanması üzerine ön çalışmalar. T.C. Gıda Tar. ve Hay. Bak. Zir. Müc. ve Zir. Kar. Gen. Md. Ar. Dai. Bşk. No, 12: 105-107.
- Hashim, Z., 1982. Description of the male and notes on the female of *Helicotylenchus digonicus* Perry in Perry, Darling and Thorne, 1959 (Nematoda: Tylenchida) from Jordan. **Nematologica**, 28: 206-209.
- Ökten, M.E., 1989. Some Hoplolaimidae (Tyenchina: Nematoda) from Turkey. Uni. of Ankara Pub. of Fac. of Agr.: 1148. Scientific Res. Rep.: 635.
- Öztürk, G., 1990. Konya, Karaman ve Nevşehir illeri soğan (*Allium cepa* L.) ekiliş alanlarında bulunan Tyenchida takımına ait bitki paraziti nematod türleri üzerinde taksonomik araştırmalar. A.Ü. Fen Bilimleri Enst.'nde hazırlanmış basılmamış doktora tezi, Ankara, 214 s.

- Perry, V.G., H.M. Darling and G. Thorne, 1959. Anatomy, taxonomy, and control of certain spiral nematodes attacking blue grass in wisconsin. **Univ. Wisconsin Res. Bull.**, **207**: 1-24.
- Philis, J. ve M.R. Siddiqi, 1976. A list of plant parasitic nematodes in Cyprus. **Nematol. medit.**, **4**: 171-174.
- Sher, S.A., 1966. Revision of the Hoplolaiminae (Nematoda) VI. **Helicotylenchus** Steiner, 1945. **Nematologica**, **12**: 1-56.
- Siddiqi, M.R., 1963. Four new species in the subfamily Tylenchinae (Nematoda) from north India. **Z.F. Parasitenkunde**, **23**: 397-404.
- Siddiqi, M.R., 1972. One the genus **Helicotylenchus** Steiner 1945 (Nematoda: Tylenchida), with descriptions of nine new species. **Nematologica**, **18**: 74-91.
- Siddiqi, M.R., 1986. Tylenchida Parasites of Plants and Insects. Farnham Royal, UK: Commonwealth Agricultural Bureaux, 645 pp.
- Thorne, G., 1961. Principles of Nematology. McGraw Hill Book Company Inc., New York, 533 pp.
- Yuen, P.H., 1964. Four new species of **Helicotylenchus** Steiner (Hoplolaiminae: Tylenchida) and a redescription of **H. canadensis** Waseem, 1961. **Nematologica**, **10**: 373-387.