

**Türkiye nematod faunası için Tylenchidae (Tylenchida:
Nematoda) familyasına bağlı yeni türler ve *Malenchus
bryophilus* (Steiner, 1924) Andrassy, 1980'un taksonomik
özellikleri**

İlker KEPENEKÇİ¹

M. Emel ÖKTEN²

SUMMARY

**New species for nematoda fauna of the Türkiye belonging to
Tylenchidae (Tylenchida:Nematoda) family and taxonomic properties
of *Malenchus bryophilus* (Steiner, 1924) Andrassy, 1980**

In this study, 8 soil and plant samples taken from tobacco (*Nicotiana* sp.) fields in Yakakent, Bafra (Samsun) and Gerze (Sinop) in July-1998 were examined. From these samples, the plant parasitic nematodes were extracted, prepared and the ones belonging to Tylenchidae (Tylenchida:Nematoda) family were measured and identified. So, totally three new species for nematod fauna of the Turkey, *Aglenchus agricola* (de Man, 1884) Meyl, 1961, *A.muktii* Phukan and Sanwal, 1980 and *Neopsilenchus peshawarensis* Shahina and Maqbool, 1994 were determined. Identifications, synonyms, possible variations, distribution of them in the areas of study, habitats, literature records, morphological and morphometric characteristics are given. In addition, taxonomic characteristics of *Malenchus bryophilus* (Steiner, 1924) Andrassy, 1980 which were determined before took place in this research.

Key words: Tylenchidae, tobacco, Samsun, Sinop, soil

ÖZET

Bu çalışmada Temmuz-1998'de Yakakent, Bafra (Samsun) ve Gerze (Sinop) ilçelerindeki tütün (*Nicotiana* sp.) ekiliş alanlarından alınan 8 adet toprak örneği incelenmiştir. Alınan örneklerden elde edilen bitki paraziti nematodlardan

¹ Zırai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, 06172 Yenimahalle, Ankara

² Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 06110 Kalaba, Ankara
Yazının Yayın Kuruluşuna Geliş Tarihi (Received): 8.03.1999

Tylenchidae(Tylenchida:Nematoda) familyasına ait türlerin daimi preparatları hazırlanarak, ölçüm ve teşhisleri yapılmıştır. Çalışmada Tylenchidae familyasına ait *Aglenchus agricola* (de Man, 1884) Meyl, 1961, *A.muktii* Phukan and Sanwal, 1980 ve *Neopsilenchus peshawarensis* Shahina and Maqbool, 1994 olmak üzere toplam üç yeni tür saptanmıştır. Bu türlerin morfolojik ve morfometrik özellikleri, görülen varyasyonlar, çalışma kapsamına giren alanlardaki yayılışı, literatürde kayıtlı yayılışı ve habitatları verilmiştir. Ayrıca bu çalışmada daha önce saptanan *Malenchus bryophilus* (Steiner, 1924) Andrassy, 1980'un taksonomik özelliklerine de yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Tylenchidae, tütün, Samsun, Sinop, toprak

GİRİŞ

Toprak gibi mikrobiyolojisi karışık bir ortamda yetişen bitkilerin doğal koşullarda tek bir organizma grubu tarafından zarar gördüğünü kabul etmek olanaksızdır. Bu nedenle bitki paraziti nematodlardan ileri gelen ürün kayıpları da bazı tahminlere dayanmaktadır. Wallas(1963) patates, tütün(*Nicotiana* sp.) gibi bazı kültür bitkilerinde nematodların ürün miktarını %50 oranında azalttığını bildirmektedir. Tylenchida türlerinin zarar verdiği endüstri bitkilerinden birisi olan tütün, ülkemizde yetiştirilen önemli bir tarım ürünüdür.

Türkiye'deki tütün üretim miktarı 225.216 ton olup 236.620 hektar arazide ekimi yapılmıştır. Karadeniz bölgesinde tütün bitkisinin üretim miktarı 31.310 ton (toplam üretim miktarının %13.9) olup 36.120 hektar (toplam ekiliş alanının %15) arazide ekimi yapılmıştır. Tütün ekiliş alanı bakımından Samsun, toplam ekiliş alanının %10'una sahip olup 23.597 hektar arazide tütün ekimi yapılmıştır. Sinop ise 683 hektar ekiliş alanıyla %0.29'lük bir paya sahiptir (Anonymous, 1996).

Tylenchida takımı, bitkilerde ekonomik önemde zararlı türlerin büyük bir bölümünü içermesi nedeniyle; bitki paraziti nematodların en önemli grubunu oluşturmaktadır.

Bu çalışmada Tylenchida takımı içerisinde önemli bir yere sahip olan Tylenchidae(Tylenchida:Nematoda) familyasına ait Türkiye nematod faunası için yeni kayıt niteliğinde olan türler ele alınmıştır. Türkiye'de 1999 yılının ortalarına kadar yapılan nematolojik çalışmalar incelendiğinde bu familyaya ait Tylenchinae, Bolcodorinac ve Duosulciinac alt familyalarına bağlı 9 cins ve 29 tür tespit edilmiş olup bu çalışmada saptanan türlerle birlikte cins sayısı 10'a ve tür sayısı 32'ye çıkmaktadır. Ayrıca Türkiye'de bugüne kadar Tylenchidae familyasına bağlı *Aglenchus* cinsine ait herhangi bir nematod kaydına rastlanmamıştır.

Çalışmada Tylenchidae familyasına Yakakent, Bafra(Samsun) ve Gerze (Sinop) ilçelerinde tütün ekiliş alanlarında saptanan *Aglenchus agricola*, *A.muktii*, *Neopsilenchus peshawarensis* ve *Malenchus bryophilus*'un taksonomik ve morfolojik özellikleri verilmiştir.

MATERYAL ve METOT

Çalışmanın ana materyalini Yakakent, Bafra(Samsun) ve Gerze(Sinop) ilçelerinde tütün ekiliş alanlarından alınan toprak ve bitki kök örneklerinden elde edilen Tylenchidae (Tylenchida:Nematoda) familyasına ait bitki paraziti nematod türleri oluşturmuştur.

Toprak örnekleri, nematolojik çalışmalarda öngörülen ve arazinin genişliğine göre her 5 dekar (veya daha az) alanın yaklaşık 20 ayrı noktasından, bitkinin kökleri çevresinden 20 cm derinlikten alınan topraklar paçal yapılarak 0.5 kg'lık tek bir örnek olacak şekilde alınmıştır. Bu duruma göre toplam 8 adet toprak ve bitki kök örneği incelenmiştir.

Topraktaki aktif nematodların elde edilmesinde Christie ve Perry(1951) tarafından geliştirilmiş olan "Elek-Huni Metodu" kullanılmıştır. Nematodların fiksasyonunda De Grisse(1969)'in geliştirmiş olduğu "fiksasyon" yönteminden yararlanılmıştır. Daimi preparatların yapımında kullanılacak lamlar, balmumu yüzük (Wax-ring) yöntemi uygulanarak hazırlanmıştır(Hooper, 1986).

Çizimlerde "Zeiss" marka çizim tüplü ışık mikroskobu kullanılmıştır. Nematodların teşhisinde büyük ölçüde önemli olan ölçümler Siddiqi (1986)'den alınan standart formüllere göre hesaplanmıştır. Buna ilaveten ölçüm değerlerinin Fortuner(1984)'e göre %95 olasılıkla standart hatası istatistiki olarak hesaplanmıştır. Çalışma sonucu saptanan türlerin sistematikteki yerleri Siddiqi (1986)'ye göre verilmiştir.

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Tür: *Aglenchus agricola* (de Man, 1884) Andrassy, 1954, (Çizelge 1 ve Şekil 1 D-F)

Sinonimleri: *Tylenchus agricola* de Man, 1884; *Anguillulina agricola* (de Man) Goodey, 1932; *T. filiformis* de Man, 1876; *T. filiformis* de Man, 1876 (Goodey, 1932); *T. paragricola* Pactzold, 1958; *Aglenchus paragricola* (Pactzold) Meyl, 1961.

Sistematikteki yeri;

Takım : Tylenchida
Alttakım : Tylenchina
Üstfamilya : Tylenchoidea
Familya : Tylenchidae;
Altfamilya : Tylenchinae;
Cins : *Aglenchus*

Tanımı:

Dişi: Vücut fiksasyon sonucu düz bir şekil almıştır. Baş bölgesi yarım küre şeklinde olup annülsüzdür. Baş kaidesi az sertleşmiştir. Stylet zayıf olup ve $13.42 \pm 0.24(13-14)$ μm uzunluktadır. Stylet tokmakları belirgin olup uçları sivridir. Dorsal oesophagal bez açıklığının stylet tabanına olan uzaklığı 1-2 μm 'dir. Median bulb yuvarlak, kaslı ve valfidir, merkezi anterior uca $46.7 \pm 0.9(44-50)$ μm uzaklıktadır. Isthmus uzun ve sinir halkası tarafından sarılmıştır. Basal bulb armut şeklinde ve tabanındaki cardialar belirgindir. Boşaltım deliği hemizonit'in hemen altında yer almış olup anterior uca $90.1 \pm 1.4(84-93)$ μm uzaklıktadır. Oesophagus yaklaşık $100.2 \pm 4.2(95-104)$ μm uzunluktadır. Annüller belirgin ve vücudun orta bölgesinde yaklaşık $2.7 \pm 0.3(2.5-2.9)$ μm kalınlıktadır. Kütikula boyuna çizgilerle bölünmüş olup bu çizgilerin sayısı dorsalde 10, ventral'de 10 adettir. Lateral alan 3 çizgilidir. Vulva ağzındaki lateral zar küçük ve bir vücut annülü uzunluktadır. Post-vulval uterine sac mevcut değildir. Üreme sistemi prodelphic'tir. Spermatheca küçük, yuvarlak ve ofset durumdadır (ovary kolu ile boğum oluşturmuştur). Vulva-anüs arasındaki mesafe $94.2 \pm 1.2(91-96)$ μm dir. Kuyruk $139.2 \pm 0.5(139-140)$ μm uzunluğunda ve uca doğru incelen bir yapıdadır.

Erkek: Bulunamamıştır.

Çalışmada saptanan bireyler Andrassy(1980)'nin tanımına uymakla birlikte, "c" değeri daha büyük (3.1-3.9 karşın 4.2-4.3), "V" değeri daha büyük (53.5-57 karşın 62.8-63.1) ve oesophagus daha uzun (75-94 μm karşın 95-104 μm) bulunmuştur (Çizelge 1).

Bu tür Gerze (Sinop)'de tütün kökleri etrafından alınan topraklarda saptanmıştır. Türkiye'de daha önce bulunduğu dair bir kayda rastlanmamış olup yeni kayıt niteliğindedir. Avrupa'da çok yaygın olarak bulunmaktadır (Geraert and Raski, 1988).

Tür: *Aglenchus muktii* Phukan and Sanwal, 1980 (Çizelge 1 ve Şekil 1 A-C)

Tanımı:

Dişi: Vücut fiksasyon sonucu düz veya düze yakın kuyruk bölgesinden ventral'e doğru hafif kıvrık bir şekil almaktadır. Baş bölgesi yarım küre şeklinde olup annülsüzdür. Baş kaidesi az sertleşmiştir. Stylet zayıf olup ve $12.5 \pm 0.4(12-13)$ μm uzunluktadır. Stylet tokmakları belirgin küçük ve yuvarlaktır. Dorsal oesophagal bez açıklığının stylet tabanına olan uzaklığı 1-2 μm 'dir. Median bulb oval, kaslı ve valfidir, merkezi anterior uca $42.8 \pm 0.6(40-44)$ μm uzaklıktadır. Isthmus uzun ve sinir halkası tarafından sarılmıştır. Basal bulb kese şeklinde ve tabanındaki cardia'lar belirgindir. Boşaltım deliği isthmus'un tabanında yer almış olup anterior uca $82.1 \pm 0.2(80-83)$ μm uzaklıktadır. Oesophagus yaklaşık $98.4 \pm 1.1(96-101)$ μm uzunluktadır. Annüller vücudun orta bölgesinde yaklaşık 2.2 ± 0.08

(2.1-2.3) μm kalınlıktadır. Lateral alan 3 çizgilidir. Vulva ağzındaki lateral zar belirgin olup 3-4 vücut annülü uzunluktadır. Post-vulval uterine sac mevcut değildir. Üreme sistemi prodelphic'tir. Spermatheca küçük, yuvarlak ve ofset durumdadır (ovary kolu ile boğum oluşturmuştur). Vulva-anüs arasındaki mesafe 98.9 ± 0.8 (98-100) μm 'dir. Kuyruk, 222.8 ± 02 (221-223) μm uzunluğunda ve çok ince uçludur.

Erkek: Bilinmemektedir.

Çalışmada saptanan bireyler Phukan ve Sanwal(1980)'in tanımına uymakla birlikte vücut annülleri daha kalın (1.3-2.0 μm karşın 2.1-2.3 μm) bulunmuştur (Çizelge 1).

İlk defa Phukan ve Sanwal(1980) tarafından Konwar Gaon, Dhakuakhana ve Assam(Hindistan)'da şeftali(*Prunus persica*) kökleri etrafındaki topraklarda saptanmıştır.

Bu tür Bafra(Samsun)'da tütün kökleri etrafından alınan topraklarda saptanmıştır. Türkiye'de daha önce bulunduğu dair bir kayda rastlanmamış olup yeni kayıt niteliğindedir.

Tür: *Neopsilenchus peshawarensis* Shahina and Maqbool, 1990 (Çizelge 2 ve Şekil 2 A, B)

Sistematikteki yeri

Takım : Tylenchida
Alttakım : Tylenchina
Üstfamilya : Tylenchoidea
Familya : Tylenchidae
Altfamilya : Bolcodorinac
Cins : *Neopsilenchus*

Tanımı:

Dişi: Vücut fiksasyon sonucu ventrale doğru hafif kıvrık bir şekil alır. Baş 4 μm genişliğinde, 5 μm yüksekliğinde ve vücutla boğum oluşturmaz. Stylet 12.5 ± 0.53 (12-13) μm uzunlukta ve tokmaklara sahip değildir. Median bulb oval, kash, valfli ve merkezi anteriör uca 57.75 ± 1.75 (56-60) μm uzaklıktadır. Isthmus uzun ve silindirik yapıdadır. Sinir halkası isthmus'un ortasında yer almıştır. Boşaltım deliği hemizonit'in hemen altında basal bulb'in ortasından dışarı açılmaktadır. Basal bulb kese şeklindedir ve tabanında cardia'lar belirgindir. Oesophagus 126.25 ± 3.96 (121-131) μm uzunluktadır. Vulva basit bir yarık şeklindedir. Vagina düz ve ince duvarlıdır. Postvulval uterine sac iyi gelişmiştir, fakat boyu vulvadaki vücut genişliğinin yarısı kadardır. Spermatheca yuvarlak olup ovary ile aynı doğrultudadır. Kütikula üzerindeki annüller belirgin vücut ortasında

1.48±0.07(1.2-1.6) µm genişliktedir. Kuyruk 135.63±16.79(112-158) µm uzunluğunda olup uca doğru incelen bir yapıdadır. Kuyruk ucu yuvarlaktır. Kuyruk vulva-anüs arasındaki uzaklığın 0.86±0.099 (0.7-1.0) katıdır. Lateral alan 4 çizgilidir.

Erkek: Bulunamamıştır.

Çalışmada saptanan bireyler gerek morfometrik ölçümler, gerekse morfolojik karakterler bakımından Shahina ve Maqbool(1990)'un tanımına uymaktadır (Çizelge 2).

İlk defa 1982 yılında Peshawar(Pakistan)'da armut(*Pyrus communis* L.) kökü etrafındaki toprakta bulunmuştur (Shahina and Maqbool, 1990).

Bu tür Yakakent (Samsun)'de tütün kökleri etrafından alınan topraklarda saptanmıştır. Türkiye'de daha önce bulunduğu dair bir kayda rastlanmamış olup yeni kayıt niteliğindedir.

ÇİZELGE 1. Bu çalışmada saptanan *Aglenchus* cinsine ait dişilerin bazı ölçümlerinin karşılaştırılması

	<i>A. agricola</i>		<i>A. mulkii</i>	
	Bu çalışmaya göre	Andrassy, 1980 (Avrupa popülasyonu)	Bu çalışmaya göre	Phukan and Sanwal, 1980
n	7	?	5	14
L*	566±22 (520-607)	497-20 (460-525)	629-12 (601-645)	546 (525-620)
a	34.4±2.1 (30.6-37.9)	?	44.8±1.1 (43.5-46.1)	40 (36-47)
b	5.6±0.8 (5.2-6.2)	?	6.6±0.4 (6.2-6.7)	6.5 (6.3-7.1)
c	4.27±0.01 (4.2-4.3)	3.5±0.2 (3.1-3.9)	2.85±0.2 (2.8-3.0)	3.0 (2.5-3.1)
c'	13.9±0.02 (13.9-14.0)	?	25.2±1.2 (22.1-27.8)	21.9 (20-259)
V(%)	62.9±0.08 (62.8-63.1)	55.4-1.6 (53.5-57)	52.3±0.9 (51.3-52.8)	51 (46-53)
Stylet*	13.42±0.24 (13-14)	11-13	12.5±0.4 (12-13)	12 (11-13)
Kuyruk*	139.2±0.5 (139-140)	144-13 (134-160)	222.8±0.2 (221-223)	178-276
MB(%)	47.2±1.1 (46.3-48.0)	?	42.3±0.1 (41.6-43.5)	?
Rocs ¹	?	?	48.4±1.2 (45-52)	?
Rex ²	?	?	37.4±0.9 (35-40)	?
RV ³	?	?	211.7±2.4 (192-215)	?
V-anüs*	94.2±1.2 (91-96)	?	98.9±0.8 (98-100)	?
T/VA	1.49±0.04 (1.45-1.52)	?	2.3±0.5 (2.2-2.5)	?
Vücut am.*	2.7±0.3 (2.5-2.9)	?	2.2±0.08 (2.1-2.3)	1.3-2.0
Oesophag.*	100.2±4.2 (95-104)	86=7 (75-94)	98.4±1.1 (96-101)	?

* µm olarak verilmiştir.

¹ Oesophagus boyunca vücut annüllerinin sayısı

² Anteriör uçtan boşaltım deliğine kadar vücut annüllerinin sayısı.

³ Anteriör uçtan vulvaya kadar vücut annüllerinin sayısı.

Tür: *Malenchus bryophilus* (Steiner, 1924) Andrassy, 1980, (Şekil 2 A-C)

Sinonimleri: *Tylenchus bryophilus* Steiner, 1914; *T. (Aglenchus) bryophilus* Steiner, 1914 (Andrassy, 1954); *Anguillulina bryophila* (Steiner) Goodey, 1932; *Aglenchus bryophilus* (Steiner) Meyl, 1961

Sistematikteki yeri

Takım : Tylenchida;
Alttakım : Tylenchina;
Üstfamilya : Tylenchoidea;
Familya : Tylenchidae;
Altfamilya : Duosulciinae;
Cins : *Malenchus*

Ölçümler:

Dişi (n =1): L=0.56 mm; a=28.1; b=4.7; c=5.6; c'=8.4; %V=66.7; Stylet=7 µm; Kuyruk=101 µm; %MB=40.3; T/VA=1.17.

Erkek: Bulunamamıştır

Tanımı:

Dişi: Vücut fiksasyon sonucu ventrale doğru hafif kıvrık bir şekil alır. Annüller belirgin ve vücut ortasında 1.4-1.5 µm kalınlıkta olup kütikula annüller arasında katlanmış durumdadır. Vücut enlemesine çizgilerle bölünmüştür. Baş bölgesi yüksek 3 µm genişliğinde 5 µm yüksekliğinde olup ön kısmı kesik ve içe doğru çöktür. Baş vücutla boğum oluşturmaz ve annülsüzdür. Stylet ince narin yapıda 7 µm uzunlukta ve tabanında tokmaklara sahiptir. Procorpus uzun ve silindirik yapıdadır. Median bulb oval, kaslı zayıf valfli ve merkezi anterior uca 48 µm uzaklıktadır. Isthmus ince ve oldukça uzundur. Sinir halkası isthmus'un tabanına yakın bir konumdadır. Basal bulb armut benzeri bir şekilde ve tabanında cardia'lar belirgindir. Boşaltım deliği basal bulb'in ortasına yakın ve anterior uca 106 µm uzaklıktadır. Üreme sistemi prodelphic'tir. Vulva basit bir yarık şeklinde vücut eksenine kavisli olarak açılmaktadır. Post vulval uterine sac mevcut ve vulvadaki vücut genişliğinin yarısı kadardır. Spermatheca ve ovary kolu net olarak görülmemektedir. Lateral alan 2 çizgili, vücut boyunca bir kanal görünümünde olup stylet tokmaklarının 2-3 annül posterior'ünde nihayetlenmektedir. Kuyruk 101 µm uzunluğunda, posterior'e doğru incelen bir yapıda olup kuyruk ucu yuvarlaktır.

Erkek: Bulunamamıştır.

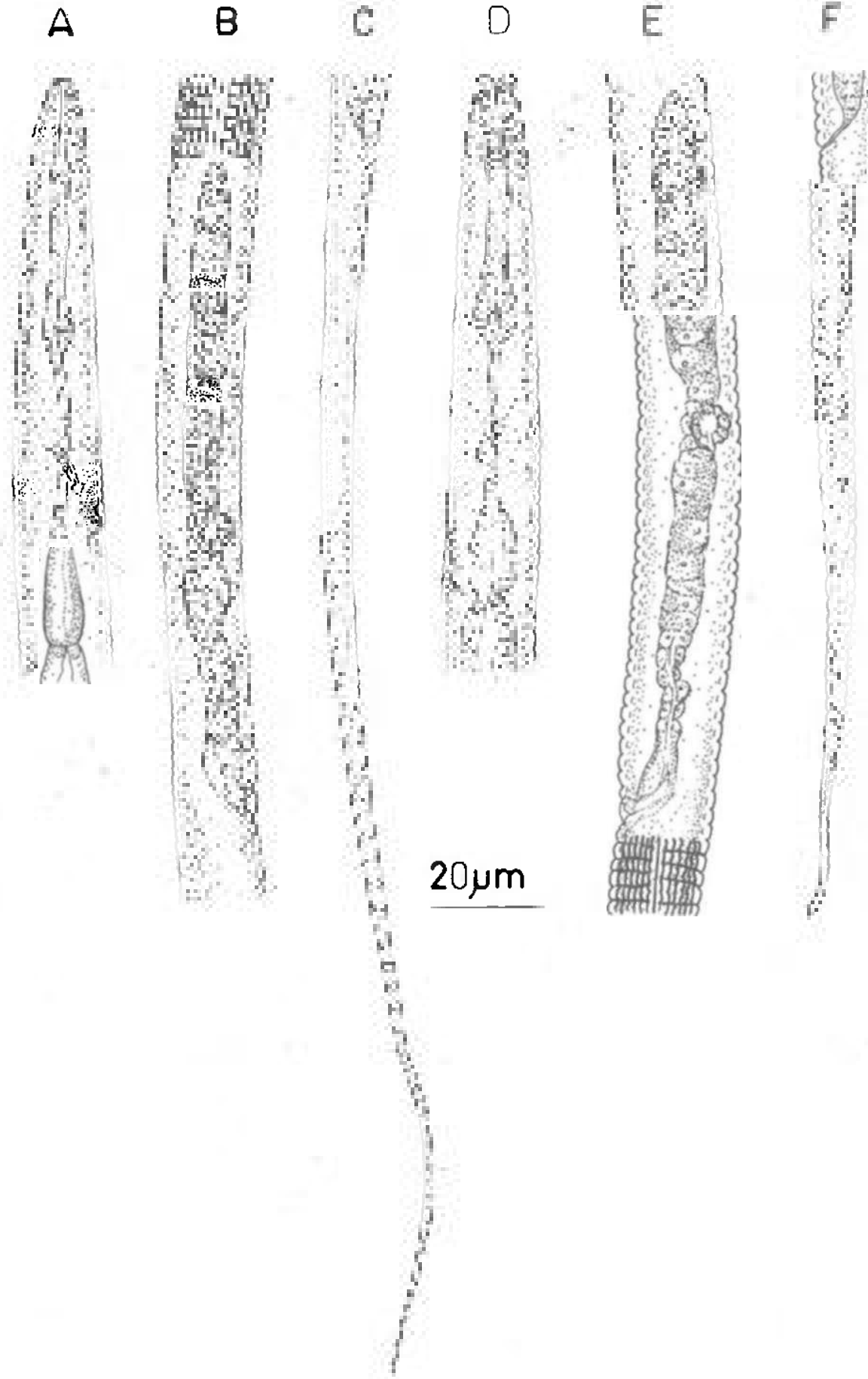
Çalışmada saptanan *M.bryophilus* türüne ait birey gerek morfometrik ölçümler, gerekse morfolojik karakterler bakımından Andrassy (1981)'nin tanımına uymaktadır.

Bu tür, Türkiye'de daha önce Saltukoğlu(1974) tarafından Afrika menekşesi(*Saintpaulia ionantha*) kökü etrafından alınan toprak örneğinde saptanmıştır.

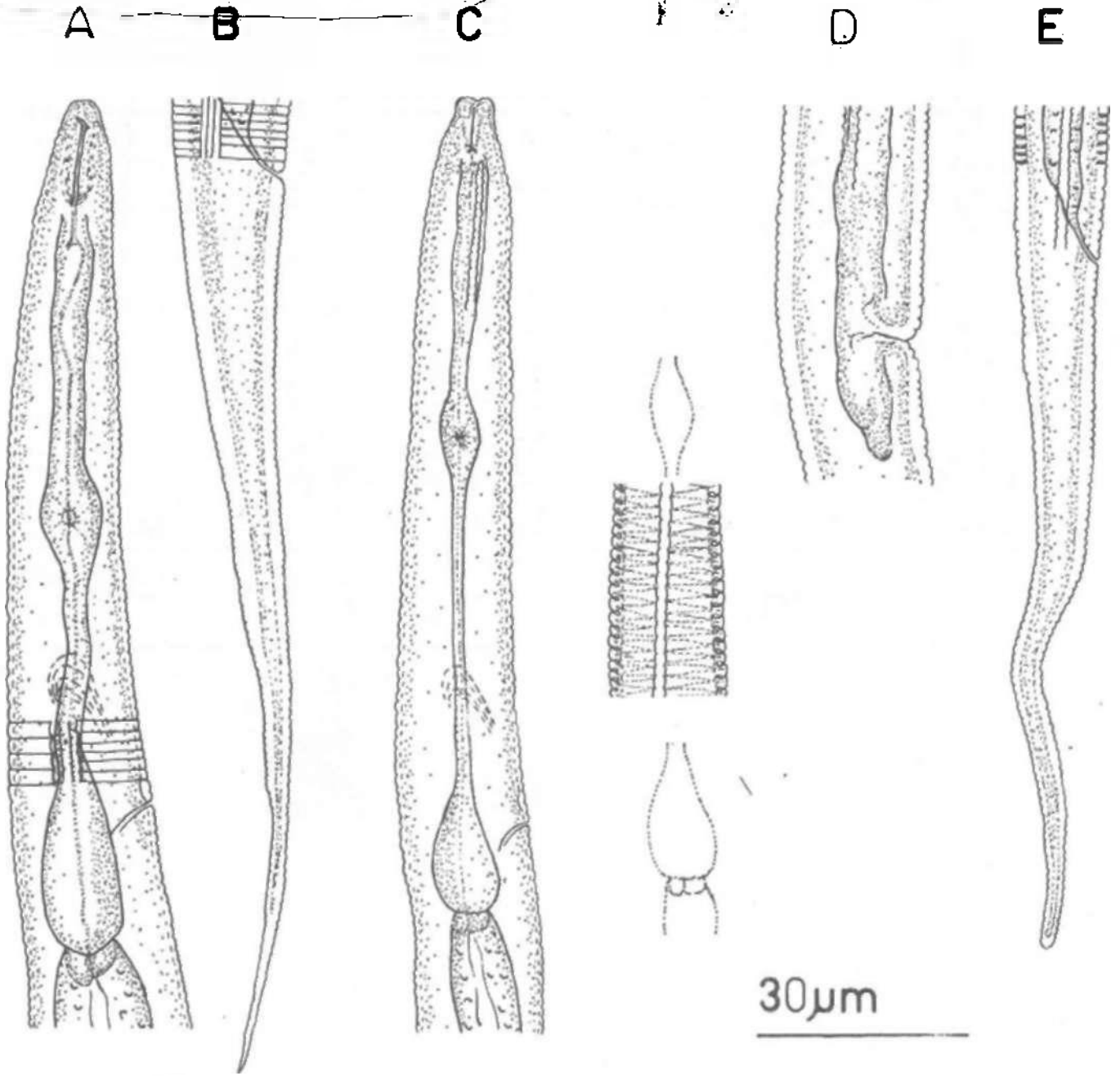
Çalışmada Yakakent (Samsun)'de tütün kökleri etrafından alınan topraklarda tespit edilmiştir.

ÇİZELGE 2. *Neopsilenchus peshawarensis*'in farklı popülasyonlarına ait dişilerin bazı ölçümlerinin karşılaştırılması

	Bu çalışmaya göre	Shahina and Maqbool, 1990
n	18	11
L (mm)	0.76± 0.073 (0.67-0.86)	0.83±0.3 (0.80-0.87)
a	36.05± 3.51 (30.8-40.8)	42.0±3.00 (39.0-47.0)
b	6.0± 0.66 (5.5-6.7)	6.45±0.25 (6.20-6.70)
c	5.7± 0.53 (5.0-6.4)	6.1±0.20 (5.9-6.3)
c'	11.45± 1.66 (8.7-13.2)	10.4±1.08 (9.5-11.6)
MB(%)	46.21± 1.20 (44.9-48.0)	?
V(%)	64.51± 1.43 (61.7-66.7)	65.33± 1.22 (64-66)
Stylet (µm)	12.5± 0.53 (12-13)	13.4±0.70 (13.0-13.8)
Kuyruk (µm)	135.63± 16.79 (112-158)	?
T/VA	0.86± 0.099 (0.7-0.9)	?



ŞEKİL 1. A-C: *Aglenchus muktii*; D-F: *A. agricola*; A-F: Dişi; A, D: Baş ve Oesophagus bölgesi; B, E: Üreme sistemi; C, F: Kuyruk bölgesi.



ŞEKİL 2. A-B: *Neopsilenchus peshawarensis*; C-E: *Malenchus bryophilus*; A-E: Dişi;
A, C: Baş ve Oesophagus bölgesi; D: Vulva bölgesi; B, E: Kuyruk bölgesi.

LİTERATÜR

- Andrassy, I., 1980. The genera and species of the family Tylenchidae Örley, 1880 (Nematoda). The genera *Aglenchus* (Andrassy, 1954) Meyl, 1961, *Miculenchus* Andrassy, 1959, and *Polenchus* gen. n. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae. **26**: 1-20.
- Andrassy, I., 1981. The genera and species of the family Tylenchidae Örley, 1880 (Nematoda). The genus *Malenchus* Andrassy, 1968. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae. **27**: 1-47.
- Anonymous, 1996. Tarımsal Yapı ve Üretim, 1995. T.C. Başbakanlık D.İ.E. Yayın No:2031, Ankara, 577s.
- Christie, J.E. and V.G.Perry, 1951. Removing Nematodes from Soil. Proc. Helminthol. Soc. Wash. **18**: 106-108.
- De Grisse, A., 1969. Redescription on modifications de quelque techniques utilisees dans l'etude des nematodes phytoparasitaires. Meded. Ritksfac. Landwet. Gent **34**(2): 351-359.
- Fortuner, R., 1984. Statistics in taxonomic descriptions. Nematologica, **30**: 187-192.
- Geraert, E. and D.J.Raski, 1988. Study of some *Aglenchus* and *Coslenchus* species (Nemata: Tylenchida) Nematologica, **34**: 6-46.
- Hooper, D.J., 1986. Handling fixing, staining and mounting nematodes. In: Southey, J.F. (ed). Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Her Majesty's stationery office, London. 59-80.
- Phukan, P.N. and K.C.Sanwal, , 1980. Two new species of *Aglenchus* and record of *Cephalenchus leptus* (Tylenchidae:Nematoda) from Assam. Indian Journal of Nematology **10**: 28-34
- Saltukoğlu, M.E., 1974. A Taxonomical and Morphological Study of Tylenchida (Nematoda) From the Istanbul Area (Turkey) PhD Thesis,. State University of Gent, Belgium.
- Shahina, F. and MA.Maqbool, 1990. Studies on the genus *Neopsilenchus* (Nematoda: Tylenchidae) with description of *Acusilenchus* n. subgen., and three new species. Pak. J. Nematol., **8**(2): 49-63.
- Siddiqi, M.R., 1986. Tylenchida parasites of plants and insects. Farnham Royal , UK: Commonwealth Agricultural Bureaux, 645 pp.
- Wallas, H.R., 1963. The Biology of plant parasitic nematodes. Edw. Arnd. Ltd , London.