

## TOKAT (TÜRKİYE) İLİ SEBZE (DOMATES, HIYAR, BİBER VE PATLICAN) EKİLİŞ ALANLARINDA TYLENCHIDA (NEMATODA) TAKIMINA BAĞLI BİTKİ PARAZİTİ NEMATOD TÜRLERİNİN BELİRLENMESİ<sup>1</sup>

İlker KEPENEKÇİ<sup>2\*</sup>, Ayşe YEŞİLAYER<sup>3</sup>, Turgut ATAY<sup>4</sup>, Necdettin SAĞLAM<sup>5</sup>, Aydın PEÇEN<sup>6</sup>

<sup>2</sup>Prof. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bl., Tokat; ORCID: 000-0002-8734-3422

<sup>3</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bl., Tokat; ORCID:0000-0002-6654-5834

<sup>4</sup>Doç. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bl., Tokat; ORCID: 0000-0002-9074-0816

<sup>5</sup>Prof. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bl., Tokat; ORCID: 0000-0002-1414-1141

<sup>6</sup>Dr., Diyarbakır Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Diyarbakır; ORCID: 0000-0001-6072-6581

Geliş Tarihi / Received: 05.12.2018

Kabul Tarihi / Accepted: 27.11.2020

### ÖZ

Bitki paraziti nematodlar (Tylenchida: Nematoda) (BPN) sebze ve meyve yetiştirilen alanlarda ekonomik düzeyde ürün kayıplarına neden olabilen zararlı gruplarından biridir. Bu çalışmada Tokat (Türkiye) ilinde (Almus, Erbaa, Niksar, Pazar, Reşadiye, Turhal ve Yeşilyurt ilçeleri) domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.), hıyar (*Cucumis sativus* L.), biber (*Capsicum annuum* L.) ve patlıcan (*Solanum melongena* L.) yetiştirilen sebze alanlardaki *Tylenchida* (Nematoda) takımına ait BPN'ler faunistik ve taksonomik olarak incelenmiştir. 2015 yılında nematod türlerinin erginlerinin yoğun olduğu yaz ayları boyunca 39 bahçeden toprak ve kök örnekleri alınmış, alınan bu örneklerden nematodlar ekstrakte edilmiş, preparatları yapılmış ve *Tylenchida* takımına ait nematodların teşhisleri yapılmıştır. Köklerdeki nematodların elde edilmesinde inkübasyon metodu kullanılmıştır. Nematodlar teşhis için fiksasyona tabi tutulmuştur. Preparatlar halka yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, *Tylenchida* (Nematoda) takımına bağlı 17 cinse ait 23 tür ortaya konmuştur. Çalışmada *Tylenchida* takımına ait en yaygın olarak bulunan bitki paraziti türler; domateste *Merlinius brevidens*, *Pratylenchus penetrans* ve *Helicotylenchus pseudorobustus* (Almus, Erbaa, Niksar, Pazar, Turhal ve Reşadiye); hıyarda *P. thornei* ve *H. dihystra* (Erbaa, Niksar, Pazar ve Reşadiye), biberde *Boleodorus thylactus* (Yeşilyurt, Niksar, Pazar ve Reşadiye) ve patlıcanda *P. thornei* (Pazar)'dir. Elde edilen 22 türe ait belirlenen konukçular Tokat için yeni konukçu kayıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Nematoda, Tylenchida, bitki paraziti nematodlar, sebze, Tokat

### DETERMINATION OF PLANT PARASITIC SPECIES OF TYLENCHIDA (NEMATODA) IN VEGETABLE (TOMATO, CUCUMBER, PEPPER AND EGGPLANT) CULTIVATION AREAS IN TOKAT OF TURKEY

### ABSTRACT

Plant parasitic nematodes (Tylenchida: Nematoda) (PPNs) are one of the harmful pest groups which cause product loss at economical level in vegetables and fruit growing areas. In this study, PPNS belonging to Tylenchida (Nematoda) in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.), cucumber (*Cucumis sativus* L.), pepper (*Capsicum annuum* L.) and eggplant (*Solanum melongena* L.) growing areas in Tokat province (Turkey) (Almus, Erbaa, Niksar, Pazar, Reşadiye, Turhal and Yeşilyurt districts) are examined in considering their two main aspects, namely faunistic and taxonomic. In 2015 during the summer months when adult PPNS are more abundant, soil and root samples were taken from 39 vegetable growing areas, nematodes were extracted from these samples, preparations were made and nematodes belonging to the *Tylenchida* order were identified. Nematodes are fixed for identification. The slides were prepared by ring method. As a result of the study, 17 genera and 23 species belonging to *Tylenchida* (Nematoda) order were revealed. One of the major pests of the vegetables is root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) which cause loss of production due to galling and reduction root growth. *M. incognita* and *M. javanica* were the only root-knot nematode species identified in Almus, Erbaa, Niksar and Yeşilyurt. The most encountered plant

<sup>1</sup>Bu çalışma 2015/50 no.lu BAP projesi olarak Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı tarafından desteklenmiştir. Çalışmanın bir kısmı 2017 yılı Ekoloji Sempozyumunda özet olarak sunulmuştur.

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: kepenekci@gmail.com

parasitic species of *Tylenchida* in this study were *Merlinius brevidens*, *Pratylenchus penetrans*, *Helicotylenchus pseudorobustus* in tomato (Almus, Erbaa, Niksar, Pazar, Turhal and Reşadiye), *P. thornei* and *H. dihystra* in cucumber (Erbaa, Niksar, Pazar and Reşadiye), *Boleodorus thylactus* in pepper (Yeşilyurt, Niksar, Pazar and Reşadiye) and *P. thornei* in eggplant (Pazar). The hosts of 22 species revealed in this study are new hosts record for Tokat.

**Keywords:** Nematoda, Tylenchida, plant parasitic nematodes, vegetable, Tokat

## GİRİŞ

Bir tarım ülkesi olan ülkemizde hemen hemen bütün bölgelerde meyve yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bölgeler arası geçit kuşağında yer alan Tokat, ekolojik yapısı sayesinde meyvecilik, sebzeçilik ve bağcılık açısından önemli bir potansiyele sahiptir. İlin toplam tarım arazisi 381 bin ha dolayındadır. Bu alanın 19 bin ha'ında sebze tarımı, 5.6 bin ha'ında meyve tarımı ve 6.2 bin ha'ında ise bağcılık yapılmaktadır [12]. Dünya'da geniş bir yayılış alanına sahip olan nematodlar, yıllar boyunca en az bilinen organizma grupları arasında yer almıştır. Nematodlar genellikle toprakta, suda ve çürümekte olan organik maddelerde yaşarlar. Birçok türleri de bitkilerin çeşitli kısımlarında beslenir ve zararlı olurlar. Bitkilerde beslenen ve zarar yapan bu gibi nematodlara bitki paraziti nematod adı verilir. *Tylenchida* (Nematoda) takımı, bitkilerde ekonomik önemde zararlı türlerin büyük bir bölümünü içermesi nedeniyle BPN'lerin en önemli grubunu oluşturmaktadır [16].

Türkiye'de BPN'lere ait ilk kayıt şeker pancarında kök-ur nematodlarının tespit edilmesi ile başlamakla birlikte, 1948 yılına bitki paraziti nematotlar üzerinde pek durulmamıştır [8]. Diker [9] tarafından yazılan kitap, Türkiye'de BPN'ler konusunda hazırlanmış ilk eserdir. Yazar, nematodlara ait genel bilgilerin yanında önemli BPN gruplarını ayrıntılı olarak vermiş, onlarla mücadele olanaklarından bahsetmiştir. Alkan [1], Türkiye'de tespit edilen BPN türlerini sistematik sıraya göre vermiş ve nematodların morfolojik tanımlarını yaparak, Türkiye'deki yayılış alanlarını literatür bilgileri doğrultusunda derlemiştir. Türkiye'de 1999 yılı ortalarına kadar yapılan nematolojik çalışmaların derlendiği bir makalede 49 bölge ve 59 ayrı konukçuda 172 BPN türünün kayıtlı olduğu bildirilmektedir [23]. Kepenekçi [19]'nin yaptığı bir çalışmada Türkiye'de

tespit edilen BPN sayısı 240 olarak güncellenmiştir (240 BPN türünün 48 ayrı lokasyonda ve 66 bitkide tespit edildiği bildirilmektedir). Ülkemizde 1999 yılından sonra yapılan nematolojik çalışmalar incelendiğinde çok sayıda kültür bitkisinde (çilek, çay, tütün, ayçiçeği, zeytin, kivi, ceviz, kestane, fındık, erik, kayısı, şeftali, elma, susam, yerfıstığı, haşhaş, fasulye, börülce, nohut, mercimek, anason, sebze, bağ) ilk defa BPN türlerinin ortaya konulduğu görülmektedir. Tespit edilen türlerinin önemli bir bölümünün ülkemiz faunası için yeni kayıt niteliğinde olduğu bildirilmektedir [18, 19, 21]. Ülkemizde BPN'ler konusunda bugüne kadar yapılan önemli çalışmalar bulunmakta ise de hala bunlar yetersiz düzeydedir. Ülkemizdeki bu zararlı grubuna ait türlerin büyük bir bölümü son yıllarda ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada Tokat ili (Almus, Erbaa, Niksar, Pazar, Reşadiye, Turhal ve Yeşilyurt ilçeleri) domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.), hıyar (*Cucumis sativus* L.), biber (*Capsicum annuum* L.) ve patlıcan (*Solanum melongena* L.) yetiştirilen alanlardaki *Tylenchida* (Nematoda) takımına ait BPN'ler faunistik ve taksonomik olarak incelenmiştir.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışmanın ana materyalini; Tokat ili sebze bahçeleri için Almus, Erbaa, Niksar, Pazar, Reşadiye, Turhal ve Yeşilyurt ilçelerindeki domates, hıyar, biber ve patlıcan bahçelerinden alınan toplam 39 adet örnekte (toprak ve bitki kök örneği) tespit edilen *Tylenchida* (Nematoda) takımına ait BPN türleri oluşturmuştur.

## Metot

### Arazi çalışmaları

Arazide çalışmalarında; meyve ekiliş alanlarına, 2015 yılının Ağustos-Eylül aylarında gidilerek toprak ve kök örnekleri alınmıştır. Örnek alınan yerlerin seçiminde tüm yöreyi temsil edecek şekilde tesadüfi bir örnekleme yöntemi seçilmiştir. Çalışma kapsamında 39 sebze bahçesinde örnekleme yapılmış, örnek alınan alanın içerisinde zikzak çizilerek 10-50 adımda bir bitki kök ve toprak örnekleri alınmıştır. Alınan örnekler polietilen torbalara konularak etiketlenmiştir. Örnekler araziden laboratuvara gelinceye kadar 4°C'deki buz kutularında saklanmış ve laboratuvarında inceleme süresince yine aynı sıcaklıktaki buzdolabında bekletilmiştir.

### Laboratuvar çalışmaları

Survey çalışmaları sonucu alınan bu örneklerden nematodlar ekstrakte edilmiş fiksasyonları, preparatları yapılmış ve BPN'lerin morfolojik ve morfometrik karakterlere göre teşhisleri yapılmıştır. Laboratuvar çalışmalarında, toprakta bulunan aktif nematodların elde edilmesinde modifiye edilmiş "Baermann huni" metodu kullanılmıştır [5]. Bu metoda göre 200 cm<sup>3</sup> toprak örneğinden elde edilen 10 ml su içerisindeki nematodlar toplanmıştır. Elde edilen nematodların cins düzeyinde teşhisleri yapıldıktan sonra BPN'leri içeren gruplar tür teşhisi amacıyla toplanarak fiksasyonu ve daimi preparasyonu yapılmıştır. Nematodların fiksasyonunda De Grisse [7]'in geliştirmiş olduğu "Fiksasyon" yönteminden yararlanılmıştır. Daimi preparatların yapımında kullanılacak olan lamlar, "balmumu yüzük (wax-ring)" yöntemi uygulanarak hazırlanmıştır [25]. Ayrıca türlerin örneklerdeki dağılımına göre bulunış oranları ve yaygınlığı ortaya konulmuştur.

### Teşhis çalışmaları

Örneklerden elde edilen BPN'lerin teşhisleri morfolojik ve morfometrik özellikler üzerinden klasik yollar kullanılarak (teşhis anahtarları) yapılmıştır. Nematodlarda morfoloji, taksonomi ve sınıflandırma için esas teşkil eder. Morfolojik karakterlerin dikkatli incelenmesi sonucu, bu karakterlerin kategorilerinin teşhisi amacıyla

kullanılmasıyla geniş çaplı sınıflandırma yapılabilmektedir. Morfolojik farklılıklar, taksonomik kategorilerin tanımlanması için ana karakterleri oluşturmaktadır. Morfolojik karakterlerin yanında nematodların ölçüm değerleri ve oranları (morfometrik özellikleri) da teşhiste son derece önemlidir. Türlerin teşhisi için yapılan ölçüm ve çizimler de son yıllarda gelişen teknoloji sonucu mikroskoba bağlanan bir kamera ve bilgisayar sistemi "görüntüleme-ölçülendirme sistemi" ile nematodun ölçümü yapılacak bölümünün fotoğrafı çekilmekte ve fotoğraf üzerinden otomatik olarak ölçüm değeri bulunmaktadır. Bu çalışmada görüntüleme-ölçülendirme sisteminden yararlanılmıştır. Ölçümler yoğunluğu yüksek bulunan türler için 20'şer adet birey (dişi, erkek) üzerinden, düşük yoğunluktaki türler için mevcut birey sayısı üzerinden yapılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada alınan toplam 39 adet bitki ve toprak örneğinde *Tylenchida* takımına ait 17 cinse bağlı toplam 23 bitki paraziti nematod türü tespit edilmiştir. Bu türler içerisinde sebze üretim alanlarında önemli zararlılardan olan kök-ur nematod (*Meloidogyne*)'larından 2 tür ortaya konulmuştur. Bu türler, *M. incognita* ve *M. javanica*'dır ve Tokat ili Almus, Erbaa, Niksar ve Yeşilyurt ilçelerinden alınan örneklerde tespit edilmiştir. En yaygın türler domates bitkisinde *Merlinius brevidens*, *Pratylenchus penetrans*, *Helicotylenchus pseudorobustus* (Almus, Erbaa, Niksar, Pazar, Turhal ve Reşadiye); hıyar bitkisinde *P. thornei* ve *H. dihystra* (Erbaa, Niksar, Pazar ve Reşadiye); biber bitkisinde *Boleodorus thylactus* (Yeşilyurt, Niksar, Pazar ve Reşadiye); patlıcan bitkisinde *P. thornei* (Pazar) olarak ortaya konulmuştur (Çizelge 1). Çalışmanın sonucunda, 1 takım, 2 alttakım, 4 üstfamilya, 7 familya, 10 altfamilya ve 17 cinse bağlı 23 tür saptanmıştır. Çalışma sonucu saptanan türlerin sistematikteki yerleri ve sinonimleri Siddiqi [27]'ye göre verilmiştir. Tespit edilen türleri konukçu bazında ele aldığımızda, biber bitkisinde 4, domates bitkisinde 14, hıyar bitkisinde 6 ve patlıcan bitkisinde 4 bitki paraziti nematod türü ortaya konulmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Tokat (Türkiye) ili (Almus, Erbaa, Niksar, Pazar, Reşadiye, Turhal ve Yeşilyurt ilçeleri) sebze (domates, hıyar, biber ve patlıcan) ekiliş alanlarında *Tylenchida* (Nematoda) takımına bağlı bitki paraziti nematod türleri

Table 1. Plant parasitic species of *Tylenchida* (Nematoda) in vegetable (tomato, cucumber, pepper and eggplant) cultivation areas in Tokat (Almus, Erbaa, Niksar, Pazar, Reşadiye, Turhal and Yeşilyurt district) of Turkey

Bitki Paraziti Nematod Türü Plant Parasitic Nematodes	Konukçu / Hosts			
	Biber Pepper	Domates Tomato	Hıyar Cucumber	Patlıcan Eggplant
<i>Boleodorus thylactus</i>	●			
<i>Coslenchus turkeyensis</i>		●		
<i>Filenchus filiformis</i>		●		
<i>Filenchus thornei</i>		●		
<i>Helicotylenchus digonicus</i>			●	
<i>Helicotylenchus dihystra</i>			●	
<i>Helicotylenchus pseudorobustus</i>		●		
<i>Meloidogyne incognita</i>		●	●	
<i>Meloidogyne javanica</i>	●			
<i>Merlinius brevidens</i>		●		
<i>Nagelus affinis</i>				●
<i>Nothotylenchus cylindricus</i>		●		
<i>Paratrophurus loofi</i>		●		●
<i>Pratylenchoides alkani</i>		●		●
<i>Pratylenchoides leiocauda</i>			●	
<i>Pratylenchus penetrans</i>		●		
<i>Pratylenchus thornei</i>			●	●
<i>Psilenchus hilarulus</i>	●	●		
<i>Quinisilcius capitatus</i>		●		
<i>Scutellonema cavenessi</i>			●	
<i>Trophurus imperialis</i>		●		
<i>Tylenchorhynchus cylindricus</i>		●		
<i>Zygotylenchus guevarai</i>	●			

#### Çalışmada Tespit Edilen Türlerin Sistemattikteki Yerleri ve Sinonimleri

Farklı konukçulardan elde edilen türler sırasıyla aşağıda listelenmiştir.

Alem: Animalia

Şube: Nematoda

Sınıf: Adenophorea

Takım: Tylenchida Thorne

Alt takım: Tylenchina Chitwood in Chitwood & Chitwood

Üstfamilya: Tylenchoidea Örley

Familya: Tylenchidae Örley

Altfamilya: Tylenchinae Örley

Cins: *Coslenchus* Siddiqi

**Tür:** *Coslenchus turkeyensis* Siddiqi

Cins: *Filenchus* Andrassy (Meyl)

**Tür:** *Filenchus filiformis* (Bütschli)

Meyl

syn. *Tylenchus filiformis* Bütschli

*Anguillulina filiformis* (Bütschli) Goodey

*Filenchus filiformis* (Bütschli) Ebsary

*Tylenchus vulgaris* Brzeski

*F. vulgaris* (Brzeski) Lownsbery and Lownsbery

*F. vulgaris* (Brzeski) Mizukubo and Minagawa

*Tylenchus* (Lelenchus) *mirus* Husain and Khan

*F. mirus* (Husain and Khan) Siddiqi

*F. mirus* (Husain and Khan) Raski and Geraert

*Tylenchus* (Lelenchus) *cynodontus* Husain and Khan

*F. cynodontus* (Husain and Khan) Siddiqi

*F. cynodontus* (Husain and Khan) Raski and Geraert

*Tylenchus* (Filenchus) *ruatus* Egunjobi

*F. ruatus* (Egunjobi) Siddiqi

- Malenchus ruatus* (Egunjobi) Sultan, Singh and Sakhuja  
*F. conicephalus* Siddiqui and Khan  
**Tür:** *Filenchus thornei* (Andrássy) Sethi  
Andrássy  
syn. *Tylenchus* (Aglenchus) *thornei* and Khan  
Andrássy  
*Aglenchus thornei* (Andrássy) Meyl  
Altfamilya: Boleodorinae Khan  
Cins: Boleodorus Thorne  
**Tür:** *Boleodorus thylactus* Thorne
- Üstfamilya: Anguinoidea Nicoll  
Familya: Anguinidae Nicoll  
Altfamilya: Anguininae Nicoll  
Cins: Nothotylenchus Thorne  
**Tür:** *Nothotylenchus cylindricus* Khan and Siddiqi  
syn. *Ditylenchus cylindricus* (Khan and Siddiqi) Fortuner and Maggenti  
*Nothotylenchus elongatus* Husain and Khan  
*Ditylenchus elongatus* (Husain and Khan) Siddiqi  
*Ditylenchus elongatus* (Husain and Khan) Fortuner and Maggenti  
Alttakım: Hoplolaimina Chizhov and Berezina  
Üstfamilya: Hoplolaimoidea Filipjev (Paramonov)  
Familya: Hoplolaimidae Filipjev (Wieser)  
Altfamilya: Hoplolaiminae Filipjev  
Cins: Scutellonema Andrássy  
**Tür:** *Scutellonema cavenessi* Sher  
Altfamilya: Rotylenchoidinae Whitehead  
Cins: Helicotylenchus Steiner  
**Tür:** *H. digonicus* Perry, Perry, Darling and Thorne  
syn. *Helicotylenchus broadbalkiensis* Yuen  
**Tür:** *Helicotylenchus dihystra* (Cobb) Sher  
syn. *Tylenchus dihystra* Cobb  
*Tylenchus olaae* Cobb  
*Tylenchorhynchus olaae* (Cobb) Micoletzky  
*Helicotylenchus olaae* (Cobb) Siddiqi  
*Aphelenchus dubius* var. *peruensis* Steiner  
*Tylenchus spiralis* Cassidy  
*Helicotylenchus spiralis* (Cassidy) Sher  
*Helicotylenchus spiralis* (Cassidy) Siddiqi  
*Helicotylenchus nannus* Steiner
- Helicotylenchus crenatus* Das  
*Helicotylenchus flatus* Román  
*Helicotylenchus punicae* Swarup and Sethi  
*Helicotylenchus paraconcavus* Rashid and Khan  
*Helicotylenchus reversus* Sultan  
*Helicotylenchus membranatus* Xie and Feng  
**Tür:** *Helicotylenchus pseudodigonicus* Szczygiel  
Familya: Pratylenchidae Thorne (Siddiqi)  
Altfamilya: Pratylenchinae Thorne  
Cins: Pratylenchus Filipjev  
**Tür:** *Pratylenchus penetrans* (Cobb) Filipjev & Schuurmans Stekhoven  
syn. *Tylenchus penetrans* Cobb  
*Anguillulina* (Pratylenchus) *penetrans* (Cobb) Goodey  
*Tylenchus gulosus* Kühn  
*Pratylenchus gulosus* (Kühn) Filipjev & Schuurmans Stekhoven  
**Tür:** *P. thornei* Sher & Allen  
Cins: Zygotylenchus Siddiqi  
**Tür:** *Zygotylenchus guevarai* (Tobar Jiménez) Braun & Loof  
syn. *Pratylenchoides guevarai* Tobar Jiménez  
*Zygotylenchus browni* Siddiqi  
*Mesotylus gallicus* de Guiran  
*Zygotylenchus gallicus* (de Guiran) Braun & Loof  
Altfamilya: Radopholinae  
Cins: Pratylenchoides Winslow  
**Tür:** *Pratylenchus alkani* Yüksel  
**Tür:** *Pratylenchoides leiocauda* Sher  
Familya: Meloidogynidae Skarbilovich (Wouts)  
Altfamilya: Meloidogyninae Skarbilovich  
Cins: Meloidogyne Goeldi  
**Tür:** *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White) Chitwood  
syn. *Oxyuris incognita* Kofoid and White  
syn. *Heterodera incognita* (Kofoid and White) Sandground  
*Meloidogyne incognita incognita* (Kofoid and White) Chitwood  
*Meloidogyne acrita* Chitwood  
*Meloidogyne incognita acrita* Chitwood  
*Meloidogyne elegans* da Ponte  
*Meloidogyne grahami* Golden and Slana

*Meloidogyne incognita* grahami Golden and Salana (Jepson)  
*Meloidogyne incognita inornata* Lordello  
*Meloidogyne inornata* Lordello  
*Meloidogyne kirjanovae* Terenteva  
*Meloidogyne wartellei* Golden and Birchfield  
*Meloidogyne incognita wartellei* Golden and Birchfield  
**Tür:** *Meloidogyne javanica* (Treb) Chitwood  
 syn. *Heterodera javanica* Treub  
*Tylenchus* (Heterodera) *javanicus* (Treb) Cobb  
*Anguillula javanica* (Treb) Lavergne  
*Meloidogyne javanica javanica* (Treb) Chitwood  
*Meloidogyne javanica bauruensis* Lordello  
*Meloidogyne bauruensis* Lordello (Esser, Perry and Taylor)  
*Meloidogyne lordelloi* da Ponte  
*Meloidogyne lucknowica* Singh  
 Üstfamilya: Dolichodoroidae Chitwood, Chitwood and Chitwood  
 Familya: Dolichodoridae Chitwood, Chitwood and Chitwood (Skarbilovich)  
 Altfamilya: Merliniinae Siddiqi  
 Cins: Paratrophurus Arias  
**Tür:** *Paratrophurus loofi* Arias  
 Cins: Quinisulcius Siddiqi  
**Tür:** *Quinisulcius capitatus* (Allen) Siddiqi  
 syn. *Tylenchorhynchus capitatus* Allen  
*Tylenchorhynchus acti* Hopper  
*Quinisulcius acti* (Hopper) Siddiqi  
*Tylenchorhynchus nilgiriensis* Seshadri, Muthukrishnan and Shunmugam  
*Quinisulcius nilgiriensis* (Seshadri et al.) Siddiqi  
*Quinisulcius himalayae* Mahajan  
*Tylenchorhynchus himalayae* (Mahajan) Fortuner and Luc  
*Quinisulcius solani* Maqbool  
*Tylenchorhynchus solani* (Maqbool) Fortuner and Luc  
*Tylenchorhynchus maqbooli* Mizukubo, Toida and Keereevan  
*Quinisulcius paracti* Ray and Das  
*Tylenchorhynchus paracti* (Ray and Das) Fortuner and Luc  
 Cins: Trophurus

**Tür:** *Trophurus imperialis* Loof  
 Cins: *Tylenchorhynchus* Cobb  
**Tür:** *Tylenchorhynchus cylindricus* Cobb  
 syn. *Tylenchus* (Tylenchorhynchus) *cylindricus* (Cobb) Filipjev  
*Anguillulina cylindrica* (Cobb) Thorne  
 Cins: Merlinius Siddiqi  
**Tür:** *Merlinius brevidens* (Allen) Siddiqi  
 syn. *Tylenchorhynchus brevidens* Allen  
*Geocenamus brevidens* (Allen) Brzeski  
 Cins: Nagelus Thorne & Malek  
**Tür:** *Nagelus affinis* (Allen) Siddiqi  
 syn. *Tylenchorhynchus affinis* Allen  
*Merlinius affinis* (Allen) Siddiqi  
*Geocenamus affinis* (Allen) Brzeski  
 Familya: Psilenchidae Paramonov (Khan)  
 Altfamilya: Psilenchinae Paramonov  
 Cins: Psilenchus DeMan  
**Tür:** *Psilenchus hilarulus* deMan

Tokat ilinde yürütülen çalışma sonucunda belirlenen türlerimizden bazıları *P. hilarius* ilk kez Ökten [23] tarafından, sarımsak, ayçiçeği ve kavunda tespit edilmiştir. *Z. guevarai* birçok ülke ve Türkiye’de süs bitkileri, bağ, fasulye [14] gibi bitkilerde görülürken, *P. hilarius* Tokat’ta domates ve biberde, *Z. gueavari* ise sadece biberde ilk kez görülmüştür. *P. loofi*, *F. filiformis* ve *P. alkani* 2008 yılında Ankara’da armut bahçelerinde Evlice ve Ökten [11] tarafından kaydedilmiştir. *H. digonicus*, Adana’da mısır ve bağda görülürken farklı konukçularda da belirlenmiştir. *H. digonicus* daha önce Tokat’ta elmada kaydedilirken [22] aynı zamanda bu çalışmada *H. digonicus* ve *H. dihystra* hıyardan, *H. pseudorobustus* ise domatesten elde edilmiştir. Elekcioglu [10], spiral nematodların (*Helicotylenchus* sp.) önemli zararlı türleri içerdiğini ve Adana ilinde özellikle muz yetiştiriciliği yapılan yerlerde ana zararlı durumunda olduğunu belirtmiştir. Kasapoğlu ve ark. [15] Adana ilinde yaptıkları çalışmada *H. digonicus*’u bağ ve mısır, *H. dihystra*’yı bağ ve *H. pseudorobustus*’u ise elma, erik ve mısırdan elde ettiklerini bildirmişlerdir.

*Pratylenchus* türleri çalışma alanımızda domates, hıyar ve patlıcandan tespit edilmiştir. Elekcioglu [10], bu cinse ait türlerin Adana ilinde bitki köklerinde beslenerek özellikle buğdaylarda önemli ölçüde zarara neden

olduklarını bildirmiştir. Gözel [13], ise *P. thornei*'nin Doğu Akdeniz Bölgesi'nde buğday alanlarında %1,25 ile %32,49 oranında verim kaybına neden olduğunu rapor etmiştir. Kasapoğlu ve ark. [15], ise aynı türün konukçusunu Adana ilinde Buğday ve Pamuk olarak belirlemişlerdir. *T. imperialis* çalışmamızda domateste tespit edilmiş olup Kasapoğlu ve ark. [15], Adana ilinde bu türü ayçiçeğinde tespit ettiklerini vurgulamışlardır.

## SONUÇ

Tespit edilen türlerden *M. incognita* hariç diğer 22 türün belirlenen konukçuları bölgede sebze yapılan alanlar için yeni kayıt niteliğindedir. Tokat'ta daha önce kök-ur nematotlarını dışında bitki paraziti nematot olarak *Tylenchida*'ya bağlı 1970 yılında buğdayda *Anguina tritici* (buğday gal nematodu) tespit edilmiştir Bora [4]. Daha sonra yapılan bazı çalışmalarda Tokat'taki sebze alanlarında yapılan bazı çalışmalar da Kök-ur nematotları da bulunmuştur [2, 3], Ülkemizde ve Tokat'ta sebze [biber (14, 6), domates (14, 6, 8) hıyar (6) ve patlıcan (14, 6)] bahçelerinde daha önce yapılan nematolojik çalışmalar sonucu elde edilen bitki paraziti nematod türleri dikkate alındığında çalışma kapsamında tespit edilen türlerden bazılarının elde edildiği görülmektedir. Fakat araştırma kapsamında belirlenen konukçuların yeni kayıt olduğu görülmektedir. Bu türler biber için *Psilenchus hilarulus*, *Zygotylenchus guevarai* (14, 6); domates için *P. loofi*, *P. hilarulus*, *T. imperialis* (14, 6, 8); hıyar için *Helicotylenchus digonicus*, *H. dihystra*, *P. leiocauda*, *S. cavenessi* (6); patlıcan için *N. affinis*, *P. loofi*, *P. alkani* (14, 6)'dir.

## TEŞEKKÜR

Arazi çalışmaları boyunca örnek almada yardımcı olan yüksek lisans öğrencilerimize (Niyazi GÜLEÇ, Emine BAYSAL ve Eyüp Can MATUR, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat), laboratuvar çalışmalarında (nematodların ekstrakte edilmesi, fiksasyonları ve preparatlarının yapılması) yardımcı olan Dr. Dolunay ERKOL (Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü,

Ankara) ve araştırmamızı destekleyen Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığı (Proje Numarası: 2015/50)'na teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

1. Alkan, B., 1962. Türkiye'nin zararlı nematod faunası üzerinde ilk incelemeler. *Bitki Koruma Bülteni* 2:17-25.
2. Akyazı, F. and O. Ecevit, 2010. Determination of *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White, 1919) (Nemata: Meloidogynidae) races in vegetable fields in Erbaa and Niksar plains in Tokat. *The Journal of Gaziosmanpasa University* 27(2):25-30.
3. Akyazı, F. and O. Ecevit, 2011. Identification and distribution of root knot nematode species (*Meloidogyne* spp.) in vegetable fields in Tokat province. *Anadolu J. Agr. Sci.* 26(1):1-9.
4. Bora, A., 1970. Karadeniz bölgesi bitki paraziti nematodların tür ve yayılış alanlarının tespiti ve ilaçlı mücadele imkanları üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni* 10:53-71.
5. Christie, J.E. and V.G. Perry, 1951. Removing nematodes from soil. *Proceedings Helminthological Society of Washington*, 18:106-108.
6. CAB International, 2001. *Zygotylenchus guevarai*: Crop protection compendium, global module. 3<sup>rd</sup> Edition. Wallingford, UK: CAB International.
7. De Grisse, A., 1969. Redescription on modifications de quelques techniques utilisées dans l'étude des nématodes phytoparasitaires. *Meded. Rijksfac. Landwet. Gent*, 34:351-359.
8. Diker, T., 1952. Samsun bölgesinde nematodların hayat devreleri tahribat şekilleri ile arız olduğu bitkiler (Basılmamış Doktora Tezi). *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, 86s.
9. Diker, T., 1959. Nebat parazit nematodları. *Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Neşriyatı No:70*, 98.
10. Elekçioğlu, İ.H., 1992. Untersuchungen Zum Auftreten und Zur Verbreitung Phytoparasitärer Nematogen in den Land Wirtschaftlichen Hauptkulturen des

- Astmediterranean Gebretes der Turkei. *Plits 10(5):120*.
11. Evlice, E. ve E. Ökten, 2008. Ankara ili armut (*Pyrus communis* L.) bahçelerinde saptanan Tylenchida (Nematoda) takımına ait bitki paraziti nematodlar. *Bitki Koruma Bülteni 48(4):1-8*.
  12. Gebeloğlu, N., R. Cangı, M. Sayılı ve A. Yağcı, 2011. Tokat ili yaş meyve ve sebze sektörü rekabet analizi. *Tokat Merkez Sebze Ürünleri Tarımsal Üreticiler Birliği Yayın No: 1, 120s*.
  13. Gözel, U., 2001. Doğu Akdeniz Bölgesi buğday alanlarında bulunan bitki paraziti nematod türleri üzerinde araştırmalar (Doktora Tezi). *Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 129s*.
  14. 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 UK, 59-80p*.
  15. Kasapoğlu, E.B., M. İmren ve H. Elekcioğlu, 2014. Adana ilinde önemli kültür bitkilerinde bulunan bitki paraziti nematod türleri. *Türkiye Entomoloji Dergisi 38(3):333-350*.
  16. Katı, T. ve S. Mennan, 2006. Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) ile biyolojik mücadele. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 21(2):265-274*.
  17. Kepenekci, İ., 1994. Beypazarı (Ankara) ilçesinde havuç (*Daucus carota* L.) ile münavebeye giren domates (*Lycopersicum esculentum* Mill.) ekim alanlarındaki Tylenchida (Nematoda) türleri üzerinde taksonomik araştırmalar (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). *Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 236s*.
  18. Kepenekci, İ., 2012. Nematoloji (bitki paraziti ve entomopatojen nematodlar) [Genel Nematoloji (Cilt:I) ISBN:978-605-4672-11-0, Taksonomik Nematoloji (Cilt:II) ISBN:978-605-4672-12-7] [Nematology (Plant Parasitic and Entomopathogenic nematodes) (General Nematology, Vol.:I) (Taxonomic Nematology, Vol.:II) pp:1155.] *Eğitim, Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı, Tarım Bilim Serisi Yayın No:3 (2012/3), LIV + 1155s*.
  19. Kepenekci, İ., 2014a. Nematolojik çalışmalar için arazi ve laboratuvar uygulama kılavuzu. *Nematoloji El Kitabı. ISBN:978-605-4627-71-9, Siyasal Kitabevi, XXII + 455s*.
  20. Kepenekci, İ., 2014b. Plant parasitic nematodes (Tylenchida, Nematoda) in Turkey. *Pakistan Journal of Nematology, 32:11-31*.
  21. Kepenekci, İ., A. Tülek, D. Erdoğan, E. Evlice, H. Toktay, Z. Devran ve S. Hazır, 2014. Türkiye ayrıntılı nematoloji bibliyografyası. 1934-2014 *Nematolojide 80 yıl. ISBN:978-605-4627-63-9, Siyasal Kitabevi, 444s*.
  22. Kepenekci, İ., A. Yeşilayer and T. Atay, 2018. Plant parasitic nematodes of Tylenchida (Nematoda) associated with Orchard (pear, apple, plum, cherry and peach) in Tokat (Turkey). *The 2<sup>nd</sup> Unidokap International Symposium on Biodiversity, 39-43*.
  23. Ökten, M.E., 1988. Some species of Tylenchidae (Tylenchida: Nematoda) from the İstanbul province. *Turkey Journal of Entomology. 12(4):209-214*.
  24. Ökten, M.E., İ. Kepenekci and H.C. Akgül, 2000. Distribution and host association of plant parasitic nematodes (Tylenchida) in Turkey. *Pakistan Journal of Nematology, 18:79-106*.
  25. Saltukoğlu, M.E., 1974. A taxonomical and morphological study of Tylenchida (Nematoda) from the Istanbul area (Turkey) (PhD thesis). *State University of Gent, Belgium*.
  26. Siddiqi, M.R., 1975. Zygotylenchus guevarai. *CIH description of plant parasitic nematodes Set 5, No. 65. St. Albans, UK: Commonwealth Institute of Helminthology*.
  27. Siddiqi, M.R., 2000. Tylenchida parasites of plants and insects. *Cabi Publishing, UK, 833p*.