

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI



AFYONKARAHİSAR BUĞDAY ÜRETİM ALANLARINDA
BİTKİ PARAZİTİ NEMATODLARIN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HACER ACAN

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Mustafa İMREN

BOLU, OCAK- 2023

KABUL VE ONAY SAYFASI

Hacer ACAN tarafından hazırlanan “**Afyonkarahisar Buğday Üretim Alanlarında Bitki Paraziti Nematodların Belirlenmesi**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği kabul edilmiştir. 4/01/2023

Jüri Üyeleri

Danışman
Prof. Dr. Mustafa İMREN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

İmza

.....

Üye
Prof. Dr. Halil KÜTÜK
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Doç. Dr. Refik BOZBUĞA
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin 05/ 12/ 2022 tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 23 olarak tespit edilmiştir.

.....

Hacer ACAN

ÖZET

**AFYONKARAHİSAR BUĞDAY ÜRETİM ALANLARINDA BİTKİ
PARAZİTİ NEMATODLARIN BELİRLENMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
HACER ACAN
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
DANIŞMAN: PROF DR. MUSTAFA İMREN**

**BOLU, OCAK - 2023
xiv + 103**

Buğday birçok ülke için stratejik ürün olarak kabul edilmektedir. Buğday yetiştiriciliğinde ekonomik ürün kayıplarına neden olan birçok bitki paraziti nematodlar bulunmaktadır. Bu çalışmada Afyonkarahisar ili buğday üretim alanlarında bitki paraziti nematodların belirlenmesi amaçlanmıştır. Afyonkarahisar ili Bolvadin ve Bayat ilçeleri buğday üretim alanlarından buğdayın çiçeklenme ve hasat dönemlerinden toplam 34 lokasyondan toprak ve kök örneği alınmıştır. Çalışma sonucunda toplam 11 bitki parazit nematodu tespit edilmiştir. Elde edilen bitki parazit nematod türleri Tylenchida Takımına ait Tylenchina ve Hoplolamina alttakımları, Tylenchoidea, Anguinoidea, Hoplolaimoidea, Aphelenchina ve Tylenchida Üstfamilyaları, Tylenchidae, Anguinidae, Hoplolaimidae, Pratylenchidae, Aphelenchoidea ve Heteroderidae familyaları, Anguininae, Rotylenchoidinae, Pratylenchinae, Tylenchidae, Hoplolaimidae, Aphelenchidae ve Heteroderinae altfamilyaları, *Aphelenchus* sp., *Pratylenchoides* sp., *Quinisulcius* sp., *Filenchus* spp., *Ditylenchus* spp., *Helicotylenchus* spp., *Pratylenchus* spp., *Zygotylenchus* sp., *Tylenchus* sp., *Scuttylenchus* spp., *Heterodera* sp., cinsleri saptanmıştır. Ayrıca, çalışma alanında buğday da ekonomik zararlı olan *Heterodera* spp. ve *Pratylenchus* spp. türleri ekonomik zarar eşiğinin üzerinde bir popülasyona sahip oldukları belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: Bitki paraziti nematodlar, buğday, *Pratylenchus* spp., *Heterodera* spp.

ABSTRACT

DETERMINATION OF PLANT PARASITIC NEMATODES IN WHEAT PRODUCTION AREAS IN AFYONKARAHİSAR PROVINCE

MSC THESIS

HACER ACAN

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

(SUPERVISOR: PROF. DR. MUSTAFA İMREN)

BOLU, JULY 2020

xiv + 103

Wheat is considered a strategic product for many countries. It can cause many harmful economic crop losses in wheat conservatives. There are many plant parasitic nematodes that cause economic product losses in wheat cultivation. In this study, it was aimed to determine plant parasitic nematodes in wheat production areas of Afyonkarahisar province. Soil and root samples were taken from a total of 34 locations during the flowering and harvest periods of wheat from the wheat production areas of Bolvadin and Bayat districts of Afyonkarahisar province. As a result of the study, a total of 11 plant parasitic nematodes were detected. Obtained plant parasitic nematode species *Tylenchina* and *Hoplolaimina* suborders of the Order *Tylenchida*, *Tylenchoidea*, *Anguinoidea*, *Hoplolaimoidea*, *Aphelenchina* and *Tylenchida* Superfamilies, *Tylenchidae*, *Anguinidae*, *Hoplolaimidae*, *Pratylenchidae*, *Heteroderinae*, subfamilies, *Aphelenchus* sp., *Pratylenchoides* sp., *Quinisulcius* sp., *Filenchus* spp., *Ditylenchus* spp., *Helicotylenchus* spp., *Pratylenchus* spp., *Tylenchus* sp., *Zygotylenchus* sp., *Scuttylenchus* spp., *Heterodera* sp., In addition, *Heterodera* sp., and *Pratylenchus* sp., species were determined to have a population above the economic damage threshold.

KEYWORDS: Plant-parasitic nematodes, Cereals, *Pratylenchus* sp., *Heterodera* sp.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
TABLO LİSTESİ	ix
FOTOĞRAF LİSTESİ.....	xi
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xiii
TEŞEKKÜR.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	6
3.1 Doğa Çalışmaları	6
3.2 Paraziter Nematodların Elde Edilmesi.....	8
3.2.1 Sabit Nematodların Elde Edilmesi	8
3.2.2 Hareketli Nematodların İzolasyonu.....	9
3.2.3 Paraziter Nematodların Klasik Teşhisi	10
3.2.4 Hareketli Nematodların Kalıcı Preparasyonu.....	10
3.2.5 Hareketsiz Nematodların Kalıcı Preparasyonu.....	11
3.2.6 Tahıl Kist Nematodu Popülasyonlarının Moleküler Tanımlanması	11
3.2.7 DNA İzolasyonu	11
3.2.8 DNA İzolasyonu	11
3.2.9 Filogenetik Analiz	12
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	13
5. TARTIŞMA	93
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	95
7. KAYNAKLAR.....	96

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1. Afyonkarahisar ili buğday alanlarında paraziter nematod sorvey lokasyonları.	6
Şekil 3.2. Örneklerden sabit nematodların elde edilmesi	9
Şekil 3.3. Geliştirilmiş Baermann Huni Yöntemi.....	10
Şekil 4.1. <i>Filenchus thornei</i> 'nin saptandığı lokasyonlar	20
Şekil 4.2. <i>Filenchus filiformis</i> 'in saptandığı lokasyonlar	23
Şekil 4.3. <i>Filenchus elegantulus</i> 'in saptandığı lokasyonlar.....	26
Şekil 4.4. <i>Scutylenchus quadrifer</i> 'in saptandığı lokasyonlar	29
Şekil 4.5. <i>Scutylenchus stegus</i> 'un saptandığı lokasyonlar	32
Şekil 4.6. <i>Helicotylenchus digonicus</i> 'un saptandığı lokasyonlar.....	36
Şekil 4.7. <i>Helicotylenchus exallus</i> 'un saptandığı lokasyonlar	39
Şekil 4.8. <i>Helicotylenchus canadensis</i> 'in saptandığı lokasyonlar	42
Şekil 4.9. <i>Helicotylenchus dihytera</i> 'nın saptandığı lokasyonlar	45
Şekil 4.10. <i>Helicotylenchus pseudodigonicus</i> 'un saptandığı lokasyonlar	48
Şekil 4.11. <i>Helicotylenchus vulgaris</i> 'in saptandığı lokasyonlar	51
Şekil 4.12. <i>Pratylenchus neglectus</i> 'un saptandığı lokasyonlar.....	55
Şekil 4.13. <i>Pratylenchus thornei</i> 'nin saptandığı lokasyonlar	59
Şekil 4.14. <i>Pratylenchus pratensis</i> 'in saptandığı lokasyonlar	62
Şekil 4.15. <i>Pratylenchus zea</i> 'nın saptandığı lokasyonlar	65
Şekil 4.16. <i>Pratylenchoides alkani</i> 'nin saptandığı lokasyonlar	69
Şekil 4.17. <i>Ditylenchus myceliophagus</i> 'un saptandığı lokasyonlar	72
Şekil 4.18. <i>Ditylenchus dipsaci</i> 'nin saptandığı lokasyonlar	75
Şekil 4.19. <i>Aphelenchus avenae</i> 'nın saptandığı lokasyonlar	78
Şekil 4.20. <i>Quinisulcius capitatus</i> 'nin saptandığı lokasyonlar	82
Şekil 4.21. <i>Zygotylenchus guevarai</i> 'nin saptandığı lokasyonlar	85
Şekil 4.22. <i>Tylenchus davanei</i> 'nin saptandığı lokasyonlar	88
Şekil 4.23. <i>Heterodera filipjevi</i> popülasyonlarına ait soy ağacı	92

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Afyonkarahisar ili buğday üretim alanlarında paraziter nematod sörveyi.	7
Tablo 3.2. DNA'nın amplifikasyonunda kullanılan primerler.	11
Tablo 4.1. Afyonkarahisar ili buğday alanlarında paraziter nematodlar	13
Tablo 4.2. Afyonkarahisar İlinde buğday üretim alanlarından elde edilen paraziter nematodların yaygınlık ve yoğunlukları.	15
Tablo 4.3. <i>Filenchus thornei</i> 'nin ülkemizdeki konukçuları.	20
Tablo 4.4. <i>Filenchus thornei</i> 'nin morfolojik ölçümleri	21
Tablo 4.5. <i>Filenchus filiformis</i> 'in konukçuları	23
Tablo 4.6. <i>Filenchus filiformis</i> 'in nin morfolojik ölçümleri.	24
Tablo 4. 7. <i>Filenchus elegantulus</i> 'in nin morfolojik ölçümleri.	27
Tablo 4.8. <i>Scutylenchus quadrifer</i> 'in konukçuları	28
Tablo 4.9. <i>Scutylenchus quadrifer</i> 'in morfolojik ölçümleri.....	30
Tablo 4.10. <i>Scutylenchus stegus</i> 'un konukçuları.	31
Tablo 4.11. <i>Scutylenchus stegus</i> 'un morfolojik ölçümleri	33
Tablo 4.12. <i>Helicotylenchus digonicus</i> 'un konukçuları.	35
Tablo 4.13. <i>Helicotylenchus digonicus</i> 'un morfolojik ölçümleri.....	37
Tablo 4.14. <i>Helicotylenchus exallus</i> 'un konukçuları.	39
Tablo 4.15. <i>Helicotylenchus exallus</i> 'un morfolojik ölçümleri.	40
Tablo 4.16. <i>Helicotylenchus canadensis</i> 'in konukçuları.....	42
Tablo 4.17. <i>Helicotylenchus canadensis</i> 'in morfolojik ölçümleri	43
Tablo 4.18. <i>Helicotylenchus dihystra</i> 'nın konukçuları	45
Tablo 4.19. <i>Helicotylenchus dihiystra</i> 'nın morfolojik ölçümleri	46
Tablo 4.20. <i>Helicotylenchus pseudodigonicus</i> 'un konukçuları	47
Tablo 4.21. <i>Helicotylenehus pseudodigonicus</i> 'un morfolojik ölçümleri.	49
Tablo 4.22. <i>Helicotylenchus vulgaris</i> 'in konukçuları	51
Tablo 4.23. <i>Helicotylenehus vulgaris</i> 'in morfolojik ölçümleri.....	52
Tablo 4.24. <i>Pratylenchus neglectus</i> 'un konukçuları.	54
Tablo 4.25. <i>Pratylenchus neglectus</i> 'un morfolojik ölçümleri.....	56
Tablo 4.26. <i>Pratylenchus thornei</i> 'nin konukçuları	58
Tablo 4.27. <i>Pratylenchus thornei</i> 'nin morfolojik ölçümleri.	60
Tablo 4.28. <i>Pratylenchus pratensis</i> 'in konukçuları	62
Tablo 4.29. <i>Pratylenchus pratensis</i> 'in morfolojik ölçümleri.	63
Tablo 4.30. <i>Pratylenchus zea</i> 'nin konukçuları.....	65
Tablo 4.31. <i>Pratylenchus zea</i> 'in morfolojik ölçümleri.....	66
Tablo 4.32. <i>Pratylenchoides alkani</i> 'nin konukçuları	68
Tablo 4.33. <i>Pratylenchoides alkani</i> 'nin morfolojik ölçümleri.....	70
Tablo 4.34. <i>Ditylenchus myceliophagus</i> 'un konukçuları	72
Tablo 4.35. <i>Ditylenchus myceliophagus</i> 'un morfolojik ölçümleri.....	73
Tablo 4.36. <i>Ditylenchus dipsaci</i> 'nin konukçuları	74
Tablo 4.37. <i>Ditylenchus dipsaci</i> 'nin morfolojik ölçümleri	76
Tablo 4.38. <i>Aphelenchus avenae</i> 'nin konukçuları	78
Tablo 4.39. <i>Aphelenchus avenae</i> 'nin morfolojik ölçümleri	79
Tablo 4.40. <i>Quinisulcius capitatus</i> 'nin konukçuları.	81
Tablo 4.41. <i>Quinisulcius capitatus</i> 'un nin morfolojik ölçümleri.....	83

Tablo 4.42. <i>Zygotylenchus guevarai</i> 'nin konukçuları.....	85
Tablo 4.43. <i>Zygotylenchus guevarai</i> 'nin morfolojik ölçümleri	86
Tablo 4.44. <i>Tylenchus davaine</i> 'nin morfolojik ölçümleri	89
Tablo 4.45. <i>Heterodera filipjevi</i> 'ye ait dişilerin bazı ölçüm değerleri (µm)	90



FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 4.1. <i>Filenchus thornei</i> ; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	19
Fotoğraf 4.2. <i>Filenchus filiformis</i> ; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	22
Fotoğraf 4.3. <i>Filenchus elegantulus</i> ; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	25
Fotoğraf 4.4. <i>Scutylenchus quadrifer</i> ; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	28
Fotoğraf 4.5. <i>Scutylenchus stegus</i> ; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	31
Fotoğraf 4.6. <i>Helicotylenchus digonicus</i> 'un; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	34
Fotoğraf 4.7. <i>Helicotylenchus exallus</i> 'un ; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	38
Fotoğraf 4.8. <i>Helicotylenchus canadensis</i> 'in; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	41
Fotoğraf 4.9. <i>Helicotylenchus dihystra</i> 'nın; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	44
Fotoğraf 4.10. <i>Helicotylenchus pseudodigonicus</i> 'un; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	47
Fotoğraf 4.11. <i>Helicotylenchus vulgaris</i> 'in; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	50
Fotoğraf 4.12. <i>Pratylenchus neglectus</i> 'un; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	53
Fotoğraf 4.13. <i>Pratylenchus thornei</i> 'nin; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	57
Fotoğraf 4.14. <i>Pratylenchus pratensis</i> ; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	61
Fotoğraf 4.15. <i>Pratylenchus zea</i> ; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	64
Fotoğraf 4.16. <i>Pratylenchoides alkani</i> ; A: Vücut, B: Baş ve oesophagus bölgesi, C: kuyruk bölgesi	67
Fotoğraf 4.17. <i>Ditylenchus myceliophagus</i> ; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	71
Fotoğraf 4.18. <i>Ditylenchus dipsaci</i> ; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	74
Fotoğraf 4.19. <i>Aphelenchus avenae</i> ; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	77
Fotoğraf 4.20. <i>Quinisulcius capitatus</i> 'nın; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	80
Fotoğraf 4.21. <i>Zygotylenchus guevarai</i> ; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	84
Fotoğraf 4.22. <i>Tylenchus davanei</i> ; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi	87

Fotoğraf 4.23. *Heterodera filipjevi*'nin ikinci dönem larvası (A), baş (B) ve
kuyruk (C) ve dişi bireyi (kist) perinal pattern (D)91



KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

%	: Yüzde
µl	: Mikrolitre
µm	: Mikrometre
cm	: Santimetre
DNA	: Deoksiribo nükleikasit
g	: Gram
Ha	: Hektar
Kg	: Kilogram
LAS	: Leica Application Suite
mg	: Miligram
Min/dk	: Dakika
mL	: Milimetre
mm	: Milimetre
° C	: Santigrat derece
PCR	: Polimeraz Zincir Reaksiyonu
pH	: PH metre
t	: Ton

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmamın konu belirlenmesinde her aşamasında ilgi ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve deneyimi ile beni yönlendiren çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren çok değerli danışman Hocam Prof. Dr. Mustafa İMREN'e, Bitki Koruma Öğretim Üyesi Prof. Dr. Halil KÜTÜK'e ve Arş. Gör. Abdurrahman Sami KOCA'ya; Mudurnu Süreyya Astarıcı MYO Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Programı Öğr. Gör. Nagihan DUMAN'a en içten dileklerimle teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans tez çalışmam esnasında yaptığı katkılarından dolayı Atilla ÖCAL'a (Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova) teşekkürlerimi sunarım.

Aynı zamanda yüksek lisans tez çalışmam sürecinde sabır ve manevi desteğini esirgemeyen annem Firdevs ACAN'a ve laboratuvar, tarla koşullarında yürütölen çalışmalarda yardımlarını esirgemeyen, emeğı geçen herkese ayrı ayrı teşekkürlerimi sunarım.

Hacer ACAN

Bolu – 2023

1. GİRİŞ

Buğday (*Triticum aestivum* L) insan ve hayvan beslenmesindeki öneminden dolayı dünyada gıda arzında önemli bir yere sahiptir. 2021 yılında dünya genelinde 800 milyon ton üzerinde buğday üretimi yaklaşık 230 milyon ha alanda gerçekleşmiş, ortalama buğday verimi ise 3.4 kg/ha olarak gerçekleşmiştir (FAOSTAT, 2021). Türkiye yaklaşık 10 milyon ha alanda, 22 milyon ton buğday üretimi ile önemli buğday üretici ülkeler arasında yer almaktadır (TUIK, 2021).

Buğday ülkemizde hemen hemen her bölgede yetiştirilebilmekte olup, Orta Anadolu bölgesinde en önemli ekmeklik buğday üretim merkezlerinden biridir. Orta Anadolu Bölgesinde Konya, Ankara, Sivas, Kayseri ve Afyonkarahisar buğday üretiminin en yoğun olarak yapıldığı iller arasında yer almaktadır. Afyonkarahisar ili verimli tarımsal alanları ve zirai potansiyeli ile Ege Bölgesinde en önemli tarımsal üretim merkezlerinden biridir. Afyonkarahisar'da en yaygın olarak üretilen tarımsal ürünler buğday, arpa, patates, haşhaş, şekerpancarı, mısır, fasulye, nohut, mercimek ve ayçiçek olarak bilinmektedir (TUIK, 2021). Bununla birlikte buğday Afyonkarahisar'ın tarımsal üretimin en önemli tarımsal ürünlerinden birisidir.

Buğday üretiminde kalite ve verim kayıplarına neden olabilen birçok bitki koruma etmeni bulunmaktadır. Söz konusu bitki koruma etmenlerinin zarar derecesi çevresel stres koşullarına bağlı olarak artabilmektedir. Özellikle paraziter nematodların buğdayda zararı neticesinde ürün kayıpları meydana gelebilmektedir. Buğday zararlılarından en önemli ve yaygın olan paraziter nematodlar, Tahıl Kist nematodları (*Heterodera* spp.) ve Yara nematodları (*Pratylenchus* spp.) olarak bilinmektedir (Fourie ve Dababat, 2018).

Tahıl kist nematodları (TKN) yılda tek bir döl verebilmekte ve dişi birey kendi vücudu içerisine yumurta bırakarak ölmekte ve vücudu kitinize olarak “kist” olarak isimlendirilen dayanıklı forma geçmektedir. TKN'lar bitkide tek bir noktada beslenebilmekte ve bitkinin topraktan su ve besin maddesi alımını sınırlandırmakta ve bitki kökünde deformasyonlara neden olabilmektedir (Kepenekçi, 2012). *Heterodera* spp'nin tahıllara özelliştirmiş grubu olan TKN'lar içerisinde 12 tür bulunmakta olup, bunlar içerisinde ekonomik öneme sahip olanlar *Heterodera avenae* (Wollenweber, 1924), *H.*

filipjevi [(Madzhidov, 1981) Stelter 1984)] ve *H. latipons* (Franklin, 1969) (Peng, 2007; İmren vd., 2012; Toktay vd., 2013; İmren vd., 2018).

Konukçu çeşitliliği oldukça geniş olan Kök Yara Nematodları (*Pratylenchus spp.*), bitki içerisine nüfuz edebilmekte ve kök içerisinde hareket edebilmektedir. Kök Yara Nematodları (KYN) kökte aktive olması ile çeşitli yaraların oluşmasına neden olarak besin maddesi alınımı düşmekte ve toprak kökenli patojenlerin bitkiye girişi kolaylıkla gerçekleşebilmektedir (Kepenekçi, 2012). Farklı kültür bitkilerine nüfuz olmuş 70'den fazla KYN'türü mevcut olup (Castillo ve Vovlas, 2007) bunlardan *Pratylenchus thornei* ve *P. neglectus*'un buğday üretim alanlarında saptanmış olan en bilinen KYN'türleri olduğu rapor edilmektedir (Nicol ve Rivoal 2008; McDonald ve Nicol 2005; Thompson vd., 2008).

Ege bölgesinde tarımsal potansiyelin en önemli merkezlerinden biri olan Afyonkarahisar ilinin tarımsal zenginliğinde en önemli paya sahip olan ekmeklik buğday üretim alanlarında paraziter nematodların tespitine yönelik bugüne kadar çalışmaya rastlanılmamıştır.

- Bu çalışmada Afyonkarahisar ili ekmeklik buğday üretim alanlarında paraziter nematod türlerinin belirlenmesi, yaygınlık ve yoğunlukları araştırılması,
- Çalışma alanında Tahıl Kist Nematodları'nın morfolojik ve moleküler olarak tanımlanması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Buğdayda paraziter nematodlar Secernentea sınıfına bağlı Diplogasteria alt sınıfına bağlı Tylenchida takımı içerisinde yer almaktadır (Blaxter vd., 1998). Paraziter nematodlar içerisinde bitkilerin köklerinde zararlanmalara neden olabilen *Helicotylenchus*, *Rotylenchulus*, *Heterodera*, *Globodera*, *Pratylenchus*, *Meloidogyne* cinsi içerisinde yer almaktadır (Blaxter vd., 2005). Söz konusu paraziter nematodlardan kaynaklı kayıpların buğday üretiminde önemli bir yer tuttuğu, özellikle kurak alanlarda nematod nedeniyle oluşan ekonomik kaybın daha fazla olduğu bilinmektedir (Sasser, 1987; Whitehead, 1998; Williamson ve Gleason, 2003). Buğday kökünde kist oluşturması ile bilinen Tahıl kist nematodları, TKN'lar kökte beslenmeleri neticesinde bitkide sararma ve solgunluk oluşturmalarının yanı sıra diğer hastalık etmenlerinin bitkiye girişine yardımcı olmaları ile bilinen Kök yara nematodları (*Pratylenchus spp.*) buğdayın en önemli zararlıları arasında yer almaktadır. Önceki çalışmalarda Tahıl kist nematodlarının %5-50 oranında, Kök yara nematodlarının %19-70 oranında verim kaybına neden olduğu bilinmektedir (Nicol 2002; Gözel, 2001; Toktay, 2008).

Buğdayda zararlı paraziter nematodlar konusunda yapılan önemli çalışmalar;

Yüksel (1974) Doğu Anadolu Bölgesi buğday alanlarında Kök yara nematodlarını araştırmış ve *Pratylenchus* cinsine ait *Pratylenchus thornei*, *Pratylenchus neglectus*, *Pratylenchus penetrans* ve *Pratylenchus crenatus* türlerinin çalışma alanında bulunduğunu rapor etmiştir.

Yüksel (1977) Erzurum'da buğdayında içinde olduğu farklı kültür bitkilerinden almış olduğu toprak ve kök örneklerinden dünya nematod faunası için *Pratylenchoides* cinsine bağlı *Pratylenchoides alkani* ve *Pratylenchoides erzurumensis* türlerini tespit etmiştir.

Yüksel ve ark. (1980) Doğu Anadolu Bölgesi buğday üretim alanlarında buğday gal nematodu, *Anguina tritici*'nin bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Luz (1982) Brezilya buğday üretim alanlarında 14 farklı cinse ait, *Aphelenchus avenae*, *Ditylenchus dipsaci*, *Hoplolaimus tylenchiformis*, 1905, *Meloidogyne acrita*, *Pratylenchus minyus* ve *Tylenchorynchus striatus*'u rapor

etmiş ve *A. avenae* haricinde çalışmada saptanan tüm paraziter nematod türlerinin Brezilya nematod faunası için yeni kayıt niteliğinde olduğunu rapor etmiştir.

Ökten (1989a), Ankara'da mercimek üretim alanlarında *Pratylenchoides conincki* saptamış, söz konusu yeni türün *P. alkani*'ye yakın bir tür olduğunu bildirmiştir.

Ökten (1989b) İstanbul ilinde farklı kültür bitkilerinden almış olduğu örneklerde *Hoplolaimidae* familyasına ait paraziter nematodları saptamış, bunlardan *Scutellonema brachyurum*, *Rotylenchus buxophilus* ve *Helicotylenchus pseudodigonicus* ülkemiz nematod faunası için yeni kayıt niteliğinde olduğunu rapor etmiştir.

Elekcioğlu (1992), Doğu Akdeniz Bölgesinde farklı kültür bitkilerinde nüfuz olan paraziter nematod türlerini araştırmış ve 36 nematod türünün varlığını tespit etmiştir. Söz konusu bu türler içerisinde 21 tür Türkiye nematod faunası için yeni kayıt olduğu rapor edilmiştir.

Jordaan ve ark. (1992) Güney Afrika'da buğday üretim alanlarında 19 paraziter nematod türü saptamış, söz konusu türler içerisinde *Geocenamus brevidens*, *P. minor*, *P. neglectus* ve *P. thornei*'nin yaygın olarak bulunan nematod paraziter nematod türleri olduğunu rapor etmiştir.

Öztürk ve Enneli (1992), Konya ili buğday üretim alanlarında paraziter nematodlar *Anguina tritici* ve *H. avenae* ile 14 cinse bağlı farklı nematod türlerinin bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Kepenekci (1994), Beypazarı havuç üretim alanlarında *Tylenchida* takımına bağlı *Tylenchina* alttakımında ve *Tylenchoidea*, *Dolichodoroidea*, *Hoplolaimoidea* üst familyalarına bağlı 33 paraziter nematod türünün bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Elekcioğlu (1996), Doğu Akdeniz Bölgesi buğday ekiliş alanlarında 9 nematod türünün bulunduğunu, bunlardan *G. brevidens* ve *P. thornei*'nin yaygın olduğunu ve ekonomik türler olduğunu bildirmiştir.

Mısırlıoğlu (2006), Ege ve Marmara Bölgesi buğday üretim alanlarının Tahıl kist nematodu, *H. avenae* ile bulaşık olduğu, yoğunluğa bağlı olarak ekonomik zarara neden olabileceğini bildirmiştir.

Heterodera avenae, *Pratylenchus* spp. *Anguina tritici*, *Merlinus brevidens*'in Diyarbakır buğday üretim alanlarında yaygın olarak bulunduğunu bildirmiştir.

Yıldırım ve ark. (2007), Orta Anadolu Bölgesi ve Geçit Kuşağı Bölgesinde Tahıl Kist Nematodları (*Heterodera spp*). Kök yara Nematodları (*P. thornei* ve *P. neglectus*) yaygın olarak bulunduğu, söz konusu nematodları çoğunlukla karışık popölasyon olarak bulunduğunu rapor etmişlerdir.

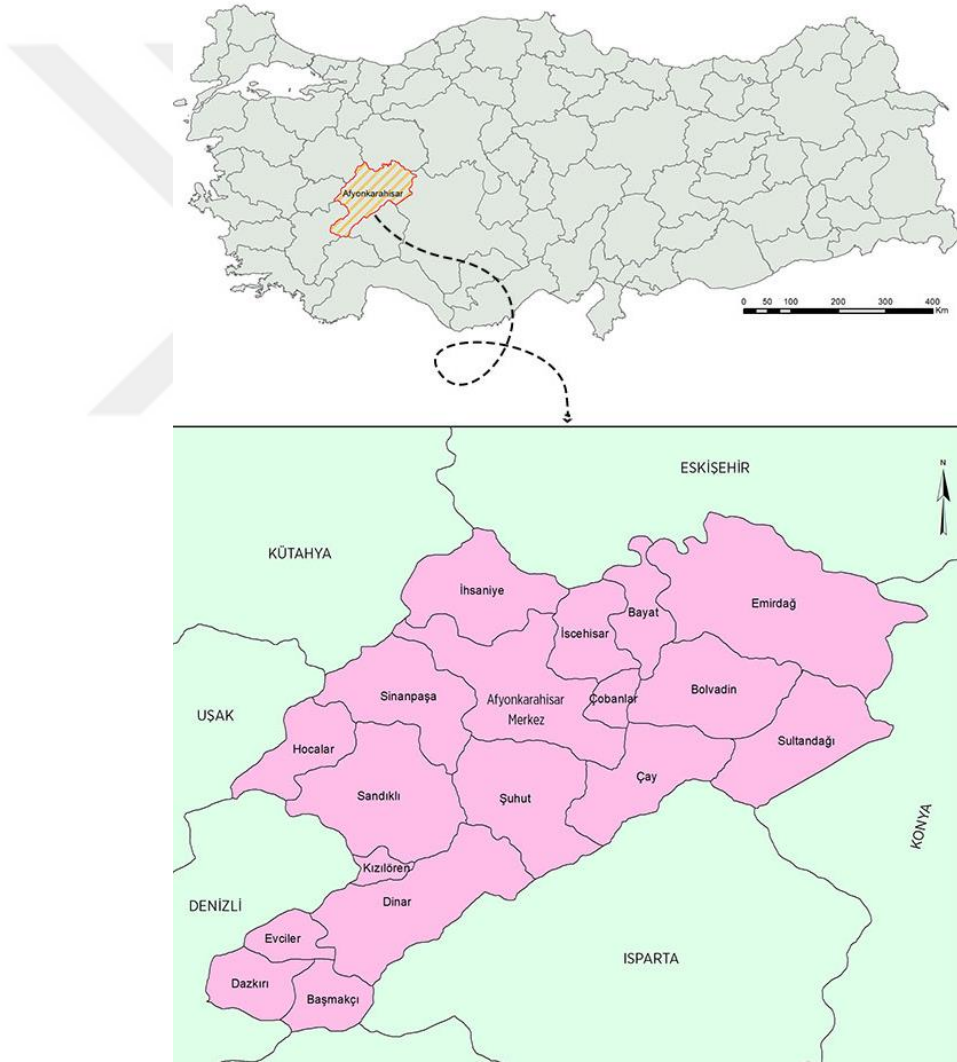
Yıldız (2007), Şanlıurfa buğday üretim alanlarında nematod faunasında paraziter nematodlar *Pratylenchoides*, *Geocenamus*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus* ve *Paratylenchus* cinsine ait türlerin yoğunlukta olduğunu bildirmiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Doğa Çalışmaları

Afyonkarahisar ili buğday alanlarında paraziter nematod varlığını saptamak amacıyla buğdayın sapa kalma döneminden hasat dönemine kadar olan süreçte sürveyler yapılmıştır. Sürveylerde Bora ve Karaca (1970) referans alınmış ve daha çok tek ürün buğday yetiştiriciliği yapılan alanlardan örnek alınmıştır. Sürveyler Bayat ilçesi Akpınar, Aşağıçaybelen, Yukarıçaybelen ve İmrallı Bolvadin ilçesi Özburun ve Dişli lokasyonundan yapılmıştır (Şekil 1).



Şekil 3.1. Afyonkarahisar ili buğday alanlarında paraziter nematod sürvey lokasyonları.

Sörveylerde her bir lokasyondan en az 10 farklı noktadan 100 g örnek alınmış ve örnekler poşetleme yapılarak 1 kg toprak ve kök örneği alınmıştır. Sörveylerde toplam 34 adet toprak ve kök örneği alınmış ve her bir örneğe ait konukçu, koordinat ve yükseklik vb. Etiket bilgileri kaydedilmiştir. Afyonkarahisar ili buğday alanlarında örnekleme yapılan lokasyonlar ve örnek sayıları Tablo 3. 1’de verilmiştir.

Tablo 3. 1. Afyonkarahisar ili buğday üretim alanlarında paraziter nematod sörveyi.

No	İlçe	Köy/Kasaba	Koordinat
1	Bayat	Akpınar	38°52'44.3"K 30°55'00.8"D
2	Bayat	Akpınar	38°52'08.0"K 30°55'29.6"D
3	Bayat	Akpınar	38°51'45.6"K 30°55'27.7"D
4	Bayat	Akpınar	38°52'31.9"K 30°55'17.2"D
5	Bayat	Akpınar	38°52'17.9"K 30°56'03.1"D
6	Bayat	Akpınar	38°52'01.9"K 30°55'46.2"D
7	Bayat	Akpınar	38°51'55.1"K 30°55'44.9"D
8	Bayat	Akpınar	38°51'44.8"K 30°56'00.6"D
9	Bayat	Akpınar	38°51'16.9"K 30°56'41.5"D
10	Bayat	Akpınar	38°52'57.6"K 30°54'56.8"D
11	Bayat	Akpınar	38°53'05.6"K 30°54'52.2"D
12	Bayat	Akpınar	38°52'09.2"K 30°55'49.8"D
13	Bayat	Aşağıçaybelen	38°50'34.6"K 30°55'40.0"D
14	Bayat	Aşağıçaybelen	38°50'24.4"K 30°56'48.9"D
15	Bayat	Aşağıçaybelen	38°50'26.2"K 30°57'20.2"D
16	Bayat	Aşağıçaybelen	38°49'59.1"K 30°59'24.2"D
17	Bayat	Aşağıçaybelen	38°48'13.9"K 30°01'24.5"D

18	Bolvadin	Dişli	38°52'08.5"K 30°55'49.8"D
19	Bayat	İmrallı	38°52'41.0"K 30°56'15.3"D
20	Bayat	İmrallı	38°52'38.2"K 30°55'59.1"D
21	Bayat	İmrallı	38°52'39.2"K 30°55'52.7"D
22	Bayat	İmrallı	38°52'44.3"K 30°55'50.0"D
23	Bayat	İmrallı	38°52'45.3"K 30°55'56.6"D
24	Bayat	İmrallı	38°52'50.6"K 30°56'07.4"D
25	Bayat	İmrallı	38°52'41.0"K 30°56'15.3"D
26	Bolvadin	Özburun	38°48'54.6"K 31°01'01.9"D
27	Bayat	Yukarıçaybelen	38°50'45.0"K 30°54'49.9"D
28	Bayat	Yukarıçaybelen	38°50'36.4"K 30°55'05.4"D
29	Bayat	Yukarıçaybelen	38°50'46.5"K 30°55'03.8"D
30	Bayat	Yukarıçaybelen	38°51'01.4"K 30°55'04.0"D
31	Bayat	Yukarıçaybelen	38°50'27.5"K 30°55'20.9"D
32	Bayat	Yukarıçaybelen	38°50'28.7"K 30°54'41.7"D
33	Bayat	Yukarıçaybelen	38°50'24.0"K 30°55'02.0"D
34	Bayat	Yukarıçaybelen	38°50'38.9"K 30°55'14.7"D

3.2 Paraziter Nematodların Elde Edilmesi

3.2.1 Sabit Nematodların Elde Edilmesi

Sabit paraziter nematodların örneklerden elde edilmesinde Fenwick (1940) ve (Shepherd, 1986) toprak ve kökten nematodların elde edilmesi yöntemi kullanılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Örneklerden sabit nematodların elde edilmesi.

Bu yöntemde 850 ve 250 μm çapındaki elekler kullanılmıştır. Öncelikle bir kova içerisinde 250 gr toprak su ile karıştırılmış ve bulanık hale getirilerek Fenwick cihazından geçirilmiştir. Fenwick cihazından gelen organik madde 850 ve 250 μm çapındaki eleklerle aktarılmış ve süzdürülmüştür. En son içerisinde kistlerinde olduğu tortu sayım kabına alınarak binokülerde kistler sayılmıştır. Sonrasında ise teşhis çalışmalarında kullanılmak üzere $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ saklanmıştır.

3.2.2 Hareketli Nematodların İzolasyonu

Baermann Huni'den esas alınarak geliştirilen Petri yöntemi hareketli nematodların topraktan izolasyonunda kullanılmıştır (Hooper, 1968). Her bir örnekten alınan 100 g toprak su ilave edilerek 48 saat boyunca petride tutulmuş, sonrasında petrideki su, sırasıyla mezürlara (8 saat) ve tüplere (2 saat) aktarılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Geliştirilmiş Baermann Huni yöntemi.

Tüplerde bulunan nematod süspansiyonu 1 ml'suya kadar indirgenmiş ve paraziter nematodlar ışık mikroskobu altında (100x) sayılarak nematod yoğunluğu belirlenmiştir (Hooper, 1986). Paraziter nematodların mikroskopta sayımları neticesinde Afyonkarahisar ili buğday alanlarında nematodların yaygınlık ve yoğunluğu lokasyonlar bazında saptanmıştır.

3.2.3 Paraziter Nematodların Klasik Teşhisi

Hareketli nematodlara ait dişi, erkek ve ikinci dönem larvası klasik olarak teşhisinde Siddiqi (2000) esas alınmıştır. Tür teşhis çalışmalarında ZEISS Axio Scope.A1 mikroskop kullanılmıştır. Paraziter nematodlar Hunt (1996) ve Siddiqi (2000) esas alınarak tanımlanmıştır. Tür teşhisleri dişi bireyler esas alınarak Prof. Dr. Mustafa İmren ve Dr. Atilla ÖCAL tarafından yapılmıştır.

3.2.4 Hareketli Nematodların Kalıcı Preparasyonu

Paraziter hareketli nematodların kalıcı preperasyonunda Hooper (1986) esas alınmıştır. Her bir popülasyona ait dişi ergin, erkek ve ikinci dönem larvaları teşhiste kullanılmıştır. Öncelikle nematodlar 65°C'de 2 dakika bekletilmiş ve üzerine TAF çözeltisi ilave edilmiştir. Fiksasyon sonrasında nematodlar Çözelti-I ve Çözelti-II'den geçirilmiş ve sonrasında içinde gliserin bulunan lam üzerinde sabitleştirilmiş ve teşhise hazır hale getirilmiştir (Hooper, 1986).

3.2.5 Hareketsiz Nematodların Kalıcı Preparasyonu

Kalıcı nematodların ergin dişilerinin klasik olarak teşhisinde kistlerin vulval ölçütleri; fenestral uzunluk, semi fenestral genişlik, vulva köprü genişliği, vulva slit uzunluğu ölçüm değerleri kullanılmıştır.

Kalıcı preperasyonunda vulvanın %25'lik kısmı bisturi ile kesilmiş ve devamında Hidrojen peroksit (%15)'te rengi açılana kadar bekletilmiştir. Kanada balsamı bulunan lam içerisine konularak, lamel ile kapatılmıştır (Hooper, 1986). TKN'ların klasik teşhisinde Sharma ve Bajaj (1998), Siddiqi (2000), Handoo ve İbrahim (2002), Subbotin vd., (2010) esas alınmıştır.

3.2.6 Tahıl Kist Nematodu Popülasyonlarının Moleküler Tanımlanması

3.2.7 DNA İzolasyonu

DNA'ların kistler eldesinde Holtermann (2006) referans alınmış olup, PCR tüplerine (0.2 ml) 25µl çift steril su, kist ve 25µl WLB (+) eklenmiş ve 65°C'de 90 da, devamında 99°C'de 5 da su inkübasyon yaptırılmıştır. WLB (+) Holtermann vd., (2006) esas alınarak hazırlanmıştır.

3.2.8 DNA İzolasyonu

Amplifikasyonda ribosomal DNA'nın ITS primerleri (AB28 ve TW81) kullanılmıştır (Çizelge 3. 2). Amplifikasyon hazır kit (#K107- Dream Taq Master Mix-Thermo Scientific) kullanılmıştır.

Tablo. 3.2. DNA'nın amplifikasyonunda kullanılan primerler.

Primer ismi	5_3' sekans	Kaynaklar
TW 81	5'-GTTTCCGTAGGTGAACCTGC-3'	Joyce vd. (1994)
AB 28	5'-ATATGCTTAAGTTCAGCGGGT-3'	Joyce vd. (1994)

PCR'da 32 µl çift streil su, 15 µl Dream Taq, 0.5 µM AB28, 0.5 µM TW81 ve 2 ng/µl DNA olmak üzere toplam 50 µl olan mix kullanılmıştır. PCR döngüsü protokolü Tanha vd., (2003) esas alınarak gerçekleştirilmiştir. %1,5 agaroz gelde elektroforez (100 V- 40 da) PCR ürünü, etidyum bromid (0.1 µg/ml)

Olasılıkla filogenik ilişki oluşturmak ve doğruluğunu tahmin etmek için kopya ile Neighbour-Interchange yöntemi kullanılmıştır (Felsenstein, 1985). Soyağacında farklı uluslararası referanslar kullanılmıştır.

3.2.9 Filogenetik Analiz

Afyonkarahisar ili Bolvadin ve Bayat ilçeleri buğday üretim alanlarından elde edilen 6 adet Tahıl kist popülasyonlar arası genetik varyasyonu belirlemek için ribozomal DNA sekansları kullanılmıştır. Sekans dizileri ClustalX 2.1 kullanılarak hizalanmıştır (Thompson vd., 1997). Hizalanmış sekans dizileri ve NCBI'daki popülasyonlar kullanılarak popülasyonlar arası akrabalık ilişkileri MEGA7 kullanılarak Maksimum Olasılık Analizi ile araştırılmıştır (Kumar vd., 2016). General Time Reversible modelinde (Nei ve Kumar, 2000) Maksimum Olasılıkla filogenik ilişki oluşturmak ve doğruluğunu tahmin etmek için 1.000 kopya ile Neighbour-Interchange yöntemi kullanılmıştır (Felsenstein, 1985). Soyağacında farklı uluslararası referanslar kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Afyonkarahisar ili Bolvadin ve Bayat ilçeleri buğday üretim alanlarından Tylenchida Takımına ait Tylenchina ve Hoplolamina alttakımları, Tylenchoidea, Anguinoidea, Hoplolaimoidea, Aphelenchina ve Tylenchida Üstfamilyaları, Tylenchidae, Anguinidae, Hoplolaimidae, Pratylenchidae, Aphelenchoidea ve Heteroderidae familyaları, Anguininae, Rotylenchoidinae, Pratylenchinae, Tylenchidae, Hoplolaimidae, Aphelenchidae ve Heteroderinae altfamilyaları, *Aphelenchus sp.*, *Pratylenchoide sp.*, *Quinisulcius sp.*, *Filenchus spp.*, *Ditylenchus spp.*, *Helicotylenchus spp.*, *Pratylenchus spp.*, *Zygotylenchus sp.*, *Scutylenchus spp.*, *Tylenchus sp.*, *Heterodera sp.*'ye bağlı nematod türleri saptanmıştır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Afyonkarahisar ili buğday alanlarında paraziter nematodlar.

Kod	İlçeler	Lokasyon	Cins
1	Bayat	Aşağıçaybelen	<i>Filenchus, Pratylenchus, Ditylenchus</i>
2	Bayat	Yukarıçaybelen	<i>Ditylenchus, Pratylenchoides, Filenchus, Scutylenchus</i>
3	Bayat	Yukarıçaybelen	<i>Ditylenchus, Helicotylenchus Pratylenchus, Zygotylenchus</i>
4	Bayat	Yukarıçaybelen	<i>Pratylenchoides</i>
5	Bayat	Yukarıçaybelen	<i>Filenchus, Filenchus, Scutylenchus, Pratylenchus</i>
6	Bayat	Yukarıçaybelen	<i>Scutylenchus</i>
7	Bayat	Yukarıçaybelen	<i>Scutylenchus</i>
9	Bayat	İmrallı	<i>Helicotylenchus</i>
10	Bayat	İmrallı	<i>Helicotylenchus, Ditylenchus, Aphelenchus</i>
11	Bayat	İmrallı	<i>Helicotylenchus, Filenchus</i>

13	Bayat	İmrallı	<i>Zygotylenchus</i>
18	Bayat	Akpınar	<i>Ditylenchus</i>
19	Bayat	Akpınar	<i>Pratylenchoides</i>
20	Bayat	Akpınar	<i>Pratylenchoides, Tylenchus</i>
21	Bayat	Akpınar	<i>Pratylenchus</i>
22	Bayat	Akpınar	<i>Ditylenchus</i>
23	Bayat	Akpınar	<i>Helicotylenchus</i>
24	Bayat	Akpınar	<i>Scuttylenchus</i>
25	Bayat	Akpınar	<i>Ditylenchus</i>
26	Bayat	Akpınar	<i>Scuttylenchus</i>
27	Bayat	Akpınar	<i>Helicotylenchus</i>
28	Bayat	Akpınar	<i>Aphelenchus</i>
30	Bayat	Aşağıçaybelen	<i>Filenchus, Helicotylenchus</i>
30	Bayat	Aşağıçaybelen	<i>Filenchus, Helicotylenchus</i>
31	Bayat	Aşağıçaybelen	<i>Filenchus, Helicotylenchus, Pratylenchus</i>
32	Bayat	Aşağıçaybelen	<i>Pratylenchoides, Ditylenchus</i>
33	Bolvadin	Özburun	<i>Pratylenchus, Quinisulcius</i>
34	Bolvadin	Dişli	<i>Pratylenchoides, Pratylenchus</i>

Buğday yetiştiriciliği yapılan alanlardan alınan toprak örneklerinden Bolvadin ve Bayat ilçelerinden alınan toprak örneklerinin %92'sinde bitki paraziti nematodlara rastlanılmıştır. *Helicotylenchus* cinsine bağlı nematodlar %40

yoğunlukla en yüksek yaygınlığa sahip olup, bunu sırasıyla % 23 ve %21, %21 yoğunlukla *Ditylenchus* ve *Filenchus*, *Pratylenchus* cinsi izlemektedir (Tablo 4.2). *Tylenchus* ve *Quinisulcius*, *Aphelenchus*, *Zygotylenchus* cinsi nematodlar sırasıyla % 3, % 3 ve %6, %6 yoğunlukla en düşük yoğunluğa sahip nematodlar olarak saptanmıştır (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Afyonkarahisar ilinde buğday üretim alanlarından elde edilen paraziter nematodların yaygınlık ve yoğunlukları.

No	Nematod cinsi	Bulaşık alanlar (%) *	Nematod yoğunluğu **
1	<i>Pratylenchoides</i>	18	640 ± 160 (200 - 980)
2	<i>Ditylenchus</i>	23	240 ± 20 (200 - 360)
3	<i>Aphelenchus</i>	6	140 ± 40 (80 - 980)
4	<i>Pratylenchus</i>	21	440 ± 40 (400 - 980)
5	<i>Quinisulcius</i>	3	340 ± 60 (200 - 880)
6	<i>Helicotylenchus</i>	32	420 ± 50 (280 - 780)
7	<i>Tylenchus</i>	3	320 ± 40 (200 - 480)
8	<i>Scuttylenchus</i>	18	550 ± 60 (100 - 860)
9	<i>Filenchus</i>	21	180 ± 20 (100 - 200)
10	<i>Zygotylenchus</i>	6	150 ± 160 (140 - 360)

*(Nematod ile bulaşık alanlar/ toplam örnek) *100

** Nematod yoğunluğu/100 g toprak ± Standart Sapma (min ve max)

Bu alıřmada *Filenchus thornei*, *Filenchus elegantulus*, *Filenchus filiformis*, *Ditylenchus myceliophagus*, *Ditylenchus dipsaci*, *Helicotylenchus digonicus*, *Helicotylenchus canadensis*, *Helicotylenchus dihystra*, *Helicotylenchus exallus*, *Helicotylenchus vulgaris*, *Helicotylenchus pseudodigonicus*, *Pratylenchus thornei*, *Pratylenchus pratensis*, *Pratylenchus zae*, *Pratylenchus neglectus*, *Pratylenchoides alkani*, *Zygotylenchus guevarai*, *Scutylenechus stegus*, *Scutylenechus quadrifer*, *Aphelenchus avenae*, *Quinisulcius capitatus*, *Tylenchus davainei* ve *Heterodera filipjevi* olmak üzere toplam 23 paraziter nematod türü tespit edilmiştir.

Takım: *Tylenchida* Thorne, 1949

Alttakım: *Tylenchina* Chitwood in Chitwood and Chitwood, 1950

st Familya: *Tylenchoidea* rley, 1880

Familya: *Tylenchidae* rley, 1880

Alt Familya: *Tylenchinae* rley, 1880

Cins: *Filenchus* Andrassy 1954 (Meyl 1961)

Filenchus elegantulus

Filenchus filiformis (Btschli, 1873) Meyl, 1961

Filenchus thornei (Andrassy, 1954) Andrassy, 1963

Cins: *Scutylenechus* Jairajpuri, 1971

Scutylenechus quadrifer (Andrassy, 1954) Siddiqi, 1979

Scutylenechus stegus (Thorne ve Malek 1968) Siddiqi, 1979

Alttakım: *Hoplolaiminia* Chizhov & Berezina, 1988

stfamilya: *Hoplolaimoidea* Filipjev, 1934 (Paramonov, 1967)

Familya: *Hoplolaimidae* Filipjev, 1934 (Wieser, 1953)

Altfamilya: *Rotylenchoidinae* Whitehead, 1958

Cins: *Helicotylenchus* Steiner 1945

Helicotylenchus canadensis Waseem, 1961

Helicotylenchus digonicus Perry, in Perry, Darling & Thorne, 1959

Helicotylenchus dihystra Cobb, 1893 (Sher, 1961)

Helicotylenchus exallus Sher, 1966

Helicotylenchus pseudodigonicus

Helicotylenchus vulgaris Yuen, 1964

Familya: *Pratylenchidae* Thorne, 1949(Siddiqi, 1963)

Alt Familya: *Pratylenchinae* Thorne, 1949

Cins: *Pratylenchus* Filipjev, 1936

Pratylenchus neglectus (Rensch, 1924) Filipjev & Scurmans Stekh., 1941

Pratylenchus pratensis (de Man, 1880) Filipjev, 1936

Pratylenchus thornei Sher&Allen, 1953

Pratylenchus zae Gram, 1951

Altfamilya: *Radopholinae* Allen & Sher, 1967

Cins: *Pratylenchoides* Winslow, 1958

Pratylenchoides alkani Yüksel, 1977

Aratakım: *Anguinata* Siddiqi, 2000

Üst Familya: *Anguinoidea* Nicoll, 1935 (1926)

Familya: *Anguinidae* Nicoll, 1935 (1926)

Alt Familya: *Anguininae* Nicoll, 1935 (1926)

Cins: *Ditylenchus* Filipjev 1936

Ditylenchus dipsaci (Kühn, 1857) Filipjev, 1936

Ditylenchus myceliophagus Goodey, 1958

Takım: *Aphelenchida* Siddiqi, 1980

Alttakım: *Aphelenchina* *Aphelenchina* Geraert, 1966

Üstfamilya: *Aphelenchoidea* Fuchs, 1937 (Thorne, 1949)

Familya: *Aphelenchidae* Fuchs, 1937 (Steiner, 1949)

Altfamilya: *Aphelenchinae* Fuchs, 1937

Cins: *Aphelenchus* Bostian, 1865

Aphelenchus avenae Bastian, 1865

Cins: *Quinisulcius* Siddiqi, 1971

Quinisulcius capitatus (Allen, 1955) Siddiqi, 1971

Cins: *Zygotylenchus* Siddiqi, 1963

Zygotylenchus guevarai (Tobar Jimenez, 1963) Braun and Loof, 1966

Familya: *Heteroderidae* Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941 (Skarbilovich, 1947)

Altfamilya: *Heteroderinae* Filipjev & Schuurmans Stekhoven, 1941

Cins: ***Heterodera*** Schmidt, 1971

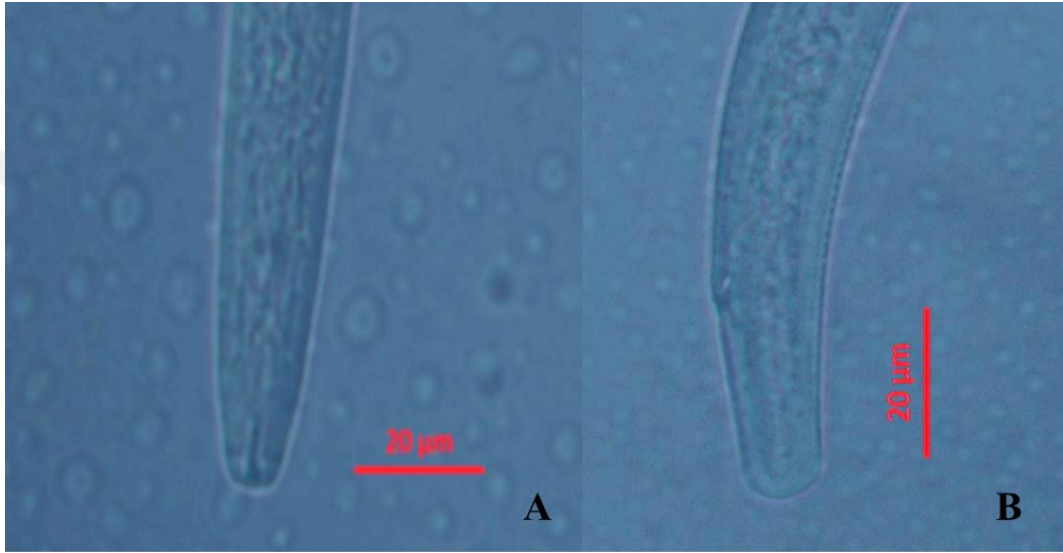
Heterodera filipjevi Madzhidov, 1981

Cins: ***Tylenchus*** Bastian, 1865

Tylenchus davainei, Bastian, 1865

Tür: *Filenchus thornei* (Andrassy, 1954) Andrassy, 1963

Dişi vücudu ventrale doğru hafif kıvrıktır. Stylet güçsüz, tokmaccıklar küçük olup median bulb oval ve güçlüdür. Basal bulb armut şeklindedir. Vulva geniş ve yarık şeklindedir. Post-uterine sac vulvadaki vücut genişliği kadar boyundadır. Spermatheca oval ve ovary ile aynı yöndedir. Kuyruk uzun ve çok incedir. Lateral field 4 çizgili ve içteki iki çizgi belli belirsizdir (Fotoğraf 4. 1). Erkek bulunamamıştır.



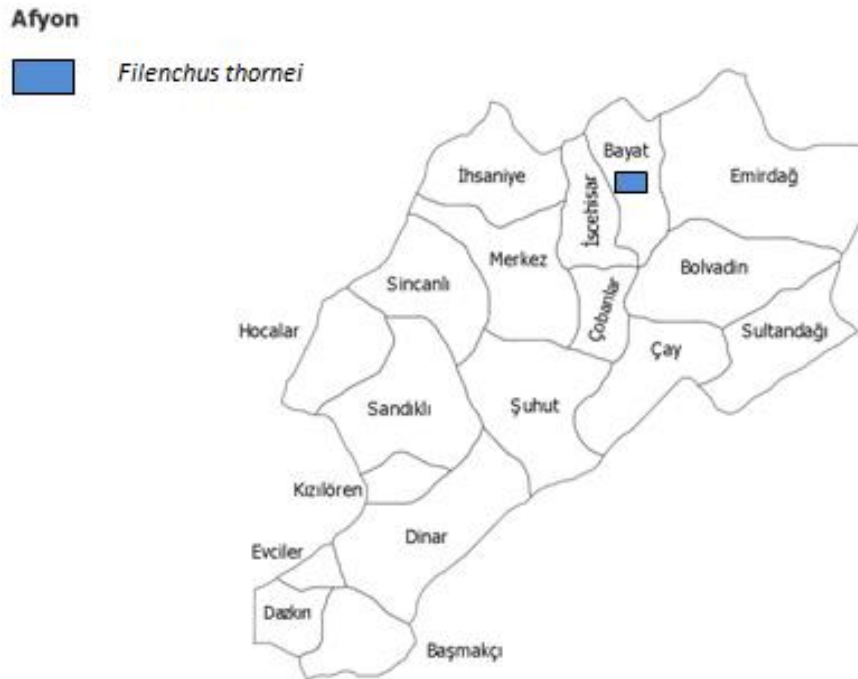
Fotoğraf 4.1. *Filenchus thornei*; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Filenchus thornei ülkemizde ilk olarak Saltukoğlu (1974) tarafından İstanbul'da kabak, pırasa, ıspanak, maydanoz, soğan, patates, patlıcan, biber, domates, fasulye'de saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde de saptanmıştır (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. *Filenchus thornei*'nin ülkemizdeki konukçuları.

Bu çalışmada	Konukçu
Ediz ve Enneli (1978)	Sebze
Akgül (1991)	Çim
Kepenekci (1994)	Domates
Kepenekci ve Ökten (1999)	Tütün
Kepenekci (1999)	Fasulye, nohut
Erkol (2002)	Korunga
Kepenekci ve Öztürk (2002)	Yerfıstığı
Kepenekçi ve Ökten (2003)	Nohut
Mennan ve Handoo (2006)	Lahana
Osmanoğlu (Tan) (2005)	Karpuz, kavun
Evlice ve Ökten (2008)	Armut
Erdoğan (2009)	Şerbetçiotu, patates
Öcal (2012)	Buğday

Çalışma kapsamında *Filenchus thornei* Bayat (Aşağıçaybelen ve Yukarıçaybelen) buğday alanlarında saptanmıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. *Filenchus thornei*'nin saptandığı lokasyonlar.

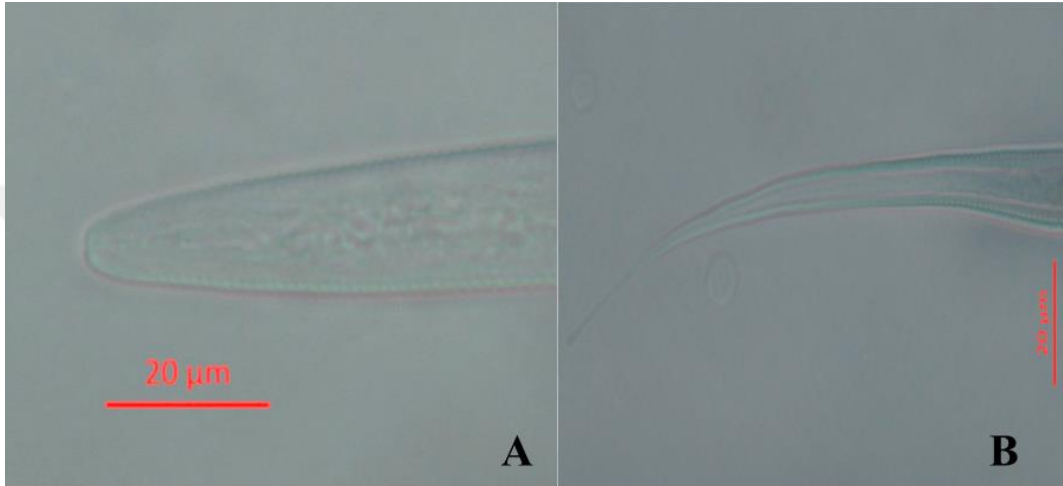
Bu çalışmada elde edilen *Filenchus thornei*'nin dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Andrassy (1954), Kepenekci (1999) ve Öcal (2012) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. *Filenchus thornei*'nin morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Andrassy (1954)	Kepenekci (1999)	Öcal (2012)
	n=4	n=1	n=20	n=1
L (mm)	0,67±0,01 (0,68-0,66)	0,74	0,67-0,80	0,76
a	32,90±2,44 (35,61-30,18)	36,70	31,40-48,00	33,49
b	6,02±0,08 (6,08-5,90)	7,80	5,50-6,10	5,94
c	3,76±0,10 (3,86-3,66)	3,95	3,80-4,00	3,98
c'	13,62±1,54 (15,88-12,40)	-	12,40-17,90	14,11
V (%)	60,23±2,25 (62,13-57,26)	58,10	58,00-60,30	60,38
Stilet (µm)	11,21±0,86 (12,11-10,21)	10,50	10-12	11,11
Kuyruk (µm)	179,28±4,56 (185,16-175,10)	187,00	174-209	190,39

Tür: *Filenchus filiformis* (Bütschli, 1873) Meyl, 1961

Dişi vücudu bazen ventrale doğru kıvrık şeklinde olabilir. Stylet zayıf ve 10-12 µm uzunluğundadır. Stylet tokmacıkları da zayıftır. Median bulb oval ve güçlüdür. Isthmus kısmen uzundur. Cardia belirgindir. Basal bulb armut şeklindedir. Post-uterine sac iyi gelişmiş ve kısadır. Spermatheca ovaldir. Kuyruk ince ve uzundur. Lateral field 4 çizgili ve içteki iki çizgi belli belirsizdir (Fotoğraf 4. 2). Erkek bulunamamıştır.



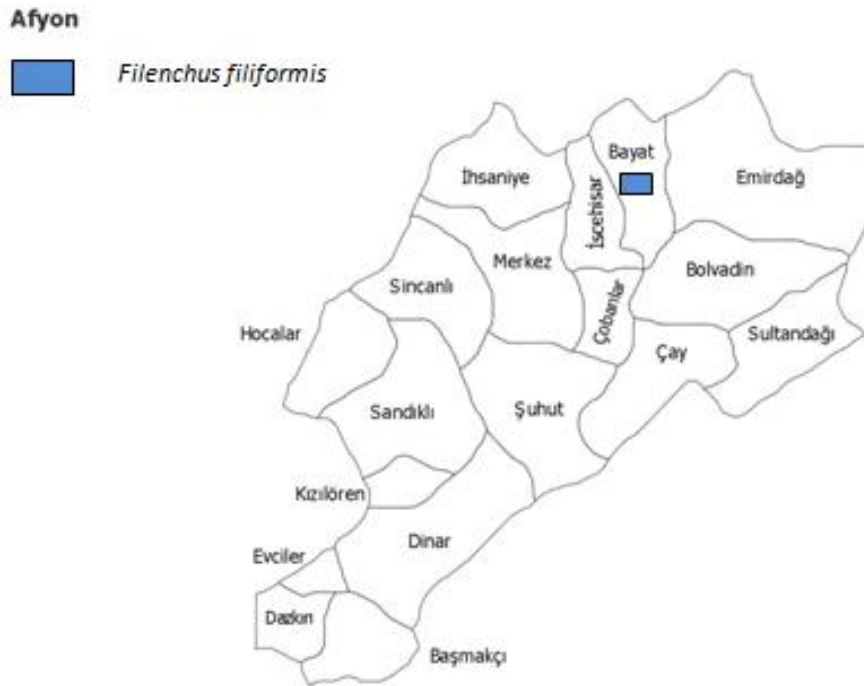
Fotoğraf 4.2. *Filenchus filiformis*; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Filenchus filiformis ülkemizde ilk olarak Öztürk (1990) soğan, üretim alanlarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde de saptanmıştır (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. *Filenchus filiformis*’in konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Öztürk (1990)	Soğan
Akgül (1991)	Çim
Kepenekci (1994)	Domates
Akgül (1996)	Gül
Kepenekci vd., (1998)	Çeltik
Kepenekci ve Öztürk (1999)	Kivi
Kepenekci (1999)	Nohutta, fasulye
Kepenekci ve Akgül (1999)	Çay
Kepenekci (2001)	Ayçiçek
Erkol (2002)	Korunga
Akgül ve Ökten (2001)	Haşhaş
Kepenekci ve Evlice (2003)	

Çalışma kapsamında *Filenchus filiformis*’in Bayat (Aşağıçaybelen, Yukarıçaybelen ve İmrallı) buğday alanlarında saptanmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. *Filenchus filiformis*’in saptandığı lokasyonlar.

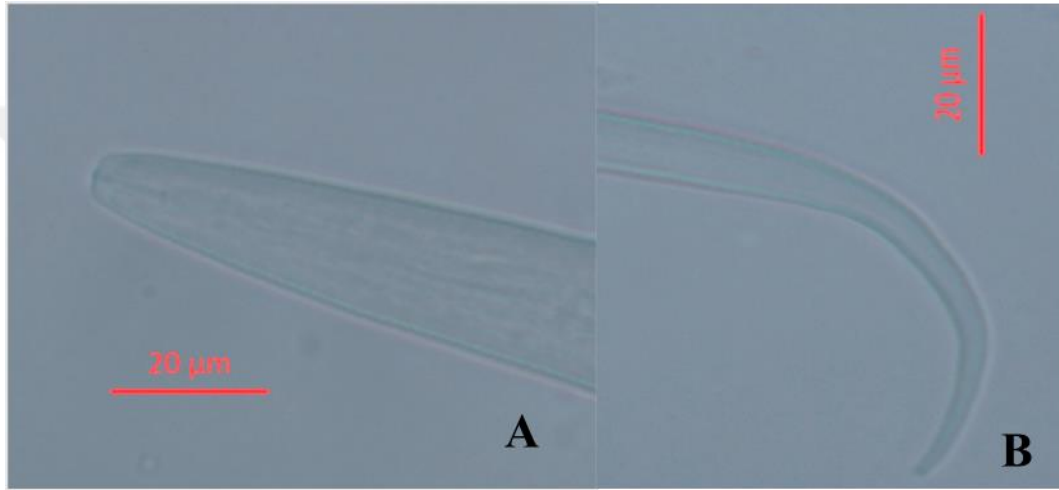
Bu çalışmada elde edilen *Filenchus filiformis* dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Brzeski (1963) ve Kepenekçi (1999) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. *Filenchus filiformis*'in morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Thorne (1961)	Kepenekçi (1999)	Brzeski (1963)
	n=5	n=?	n=20	n=20
L (mm)	0,71±0,07 (0,79-0,61)	0,5	0,53-0,76	0,52-0,81
a	34,78±1,95 (36,40-31,59)	35	29,4-46,2	29-42
b	6,27±0,42 (6,80-5,78)	5,3	4,7-6,7	4,7-7,0
c	4,90±0,31 (5,23-4,51)	3,5	3,8-4,7	4,2-5,7
c'	11,66±1,25 (13,39-10,13)	?	9,9-17,1	15
V (%)	59,12±2,29 (61,06-55,37)	59	58,6-65,0	53-65
Stilet (µm)	10,96±1,52 (12,98-9,22)	12-14	9,0-13,0	10-12
Kuyruk (µm)	145,14±6,80 (152,42-135,24)	-	127-170	135

Filenchus elegantulus Raski and Geraert, 1986

Dişi vücudu bazen ventrale doğru kıvrık olup çengelli şeklinde olabilir. Baş vücutla boğum oluşturmaz. Stylet zayıf ve 10-12 µm uzunluğundadır. Stylet tokmacıkları da zayıftır. Median bulb oval ve güçlüdür. Isthmus silindirik yapıda ve uzundur. Cardia belirgindir. Basal bulb armut şeklindedir. Vulva basit bir yarık şeklinde olup, post-uterine sac iyi gelişmemiş ve kısadır. Spermatheca ovaldır. Kuyruk ince ve uzundur. Lateral field 4 çizgili ve içteki iki çizgi belli belirsizdir (Fotoğraf 4.3). Erkek bulunamamıştır.



Fotoğraf 4.3. *Filenchus elegantulus*; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi

Filenchus elegantulus ülkemizde ilk olarak Kepenekçi ve Ökten (2000) fasulye üretim alanlarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde de saptanmıştır (Tablo 4.1).

Çalışma kapsamında *Filenchus elegantulus* Bayat (Yukarıçaybelen) buğday alanlarında saptanmıştır (Şekil 4.3).

Afyon



Filenchus elegantulus



Şekil 4.3. *Filenchus elegantulus*'un saptandığı lokasyonlar.

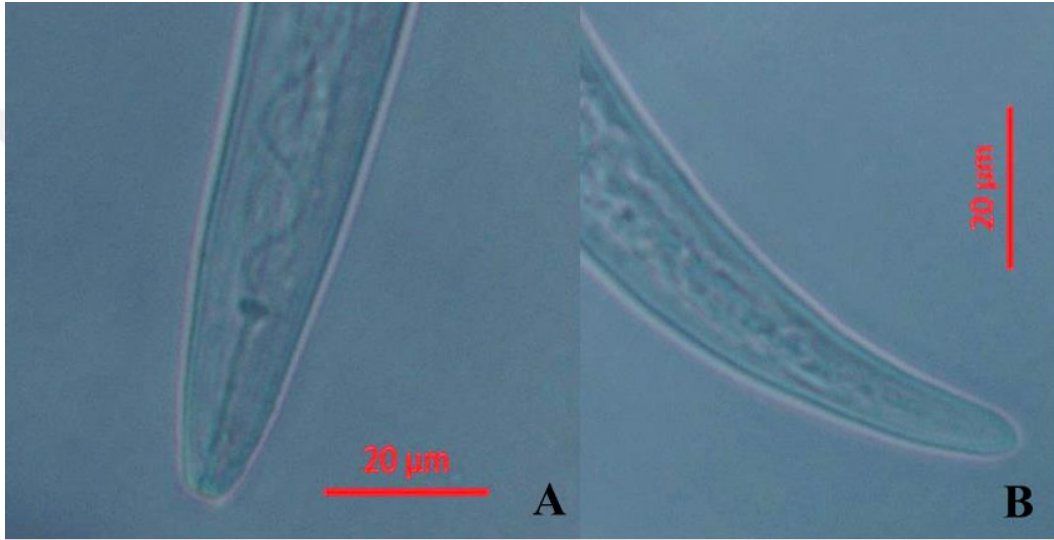
Bu çalışmada elde edilen *Filenchus elegantulus* dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Raski ve Geraert (1986) ve Kepenekçi & Ökten (2000) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. *Filenchus elegantulus* 'un morfolojik ölçümleri

Karakter	Bu çalışmada	Raski ve Geraer (1986)	Kepenekçi ve Ökten (2000)
	n=4	n=7	n=6
L (mm)	0,98±0,01 (0,98-0,97)	0,76-0,85	0,73-0,80
A	31,19 ±1,28 (32,64-29,61)	27,6-36,1	30,9-36,4
B	6,82±0,06 (6,87-6,73)	5,5-6,1	5,3-6,1
C	7,97±0,31 (8,33-7,68)	5,7-5,9	5,4-6,3
c'	8,69±0,44 (9,31-8,27)	7,0-7,9	7,1-9,2
V (%)	70,41±0,37 (70,72-69,90)	64-67	68,0-69,2
Stilet (µm)	10,50±0,79 (11,40-9,47)	10-13	9-10
Kuyruk (µm)	122,55±5,08 (127,63-116,63)	128-147	127-148
MB (%)	36,71±1,71 (39,26-35,68)	?	34,8-36,0

Tür: *Scutylenchus quadrifer* (Andrássy, 1954) Siddiqi, 1979

Dişi vücudu dinlenme halinde düz bir yapıdadır. Baş kısmı kısmen sert bir yapıdadır. Stylet hafif uzun ve stylet tokmaccıkları yuvarlak ve Dorsal Gland Orifice (DGO) 3 µm gerisinde bulunmaktadır. Median bulb oval ve gelişmiştir. Hemizonid 1-2 annül uzunluğunda ve excretory pore'nın 1 annül önünde yer alır. Lateral field 6 çizgili olmakla birlikte, geriye doğru bu sayı azalmaktadır. Çift ovaryli olup, spermatheca fark edilebilmektedir. Kuyruk uzun ve annüllüdür (Fotoğraf 4.4). Erkek bulunamamıştır.



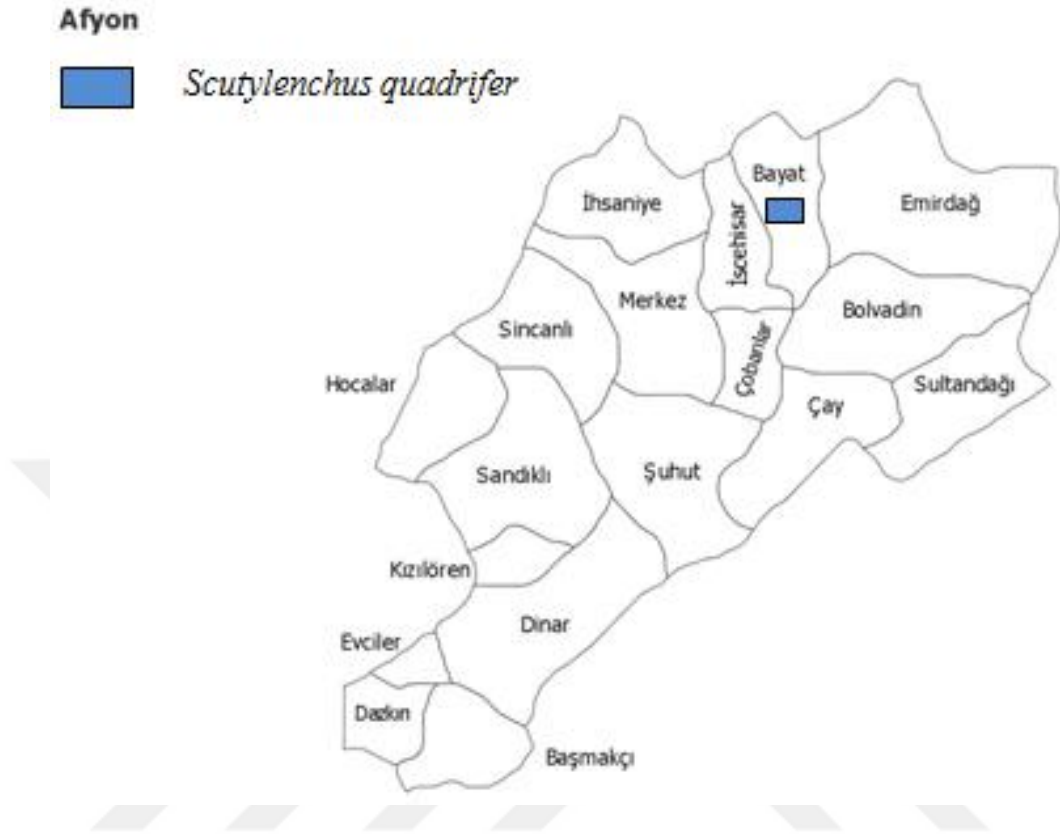
Fotoğraf 4.4. *Scutylenchus quadrifer*; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Scutylenchus quadrifer ülkemizde ilk olarak Kepenekçi ve Öztük (2002) yerfistığı üretim alanlarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde de saptanmıştır (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. *Scutylenchus quadrifer* 'in konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Osmanoğlu (Tan) (2006)	Kavun ve karpuz
Öcal (2012)	Buğday

Çalışma kapsamında *Scutylenchus quadrifer* Bayat (Akpınar ve Yukarıçaybelen) buğday alanlarında saptanmıştır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. *Scutylenchus quadrifer*'in saptandığı lokasyonlar.

Bu çalışmada elde edilen *Scutylenchus quadrifer* dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Allen (1955) ve Öcal (2012) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.9).

Tablo 4. 9. *Scutylenchus quadrifer*'in morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Allen (1955)	Brzeski (1968)	Öcal (2012)
	n=5	n=5	n=8	n=24
L (mm)	0,73±0,06 (0,78-0,66)	0,63-0,67	0,61-0,76	0,62-0,79
a	29,36 ±1,41 (31,17-27,26)	28-33	24-33	22,74-31,38
b	6,23±0,25 (6,40-5,82)	4,0-4,8	4,7-6,8	4,42-5,77
c	15,45±2,77 (17,90-10,77)	14-21	14,8-20,0	13,20-18,09
c'	2,84±0,75 (4,09-2,23)	?	?	2,20-3,10
V (%)	54,30±2,52 (56,31-50,04)	54-56	54-58	52,16-59,75
Stilet (µm)	18,93±1,29 (20,42-17,03)	?	?	18,88-21,66
Kuyruk (µm)	48,88±13,32 (72,49-40,50)	?	?	41,52-54,89
R _{an}	19,00±2,24 (20-15)	?	15-21	20-29

Tür: *Scutylenchus stegus* (Thorne and Malek, 1968) Siddiqi, 1979

Dişi vücudu dinlenme halinde hafif kıvrık bir yapıdadır. Baş kısmı sert yapıda olup stylet hafif uzun ve stylet tokmacıkları yuvarlaktır. Median bulb oval ve gelişmiştir. Hemizonid 1,5 annül uzunluğunda ve excretory pore'nın 1,5 annül önünde yer alır. Lateral field 6 çizgili ve basal bulb arkaya doğru çizgi sayısı eksilmektedir. Çift ovaryli olup, spermatheca fark edilebilmektedir. Kuyruk uzun ve annüllüdür. Erkek bulunamamıştır (Fotoğraf 4.5).



Fotoğraf 4.5. *Scutylenchus stegus*; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Scutylenchus stegus ülkemizde ilk olarak Kepenekçi (1994) domates üretim alanlarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde de saptanmıştır (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. *Scutylenchus stegus* 'un konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Kepenekçi ve Ökten (1998, 1999)	Domates
Kepenekçi ve Ökten (2003)	Mercimek
Kepenekçi ve ark. (2006)	Bağ
Öcal (2012)	Buğday

Çalışma kapsamında *Scutylenchus stegus* Bayat (Akpınar ve Yukarıçaybelen) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. *Scutylenchus stegus*'un saptandığı lokasyonlar.

Bu çalışmada elde edilen *Scutylenchus quadrifer* dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Thorne ve Malek (1968) ve Öcal (2012) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. *Scutylenchus stegus*'un morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Thorne ve Malek (1968)	Kepenekçi (1994)	Öcal (2012)
	n=5	n=?	n=1	n=5
L (mm)	0,79±0,06 (0,86-0,70)	0,7	0,87	0,63-0,72
a	29,66 ±2,60 (32,28-25,84)	26,0	28,12	25,98-32,07
b	6,18±0,72 (6,93-5,23)	5,1	6,31	4,75-5,67
c	14,91±1,96 (16,87-12,42)	17,0	17,04	13,50-17,02
c'	2,60±0,38 (3,19-2,25)	?	3,23	2,37-2,97
V (%)	53,28±1,34 (55,00-51,35)	55	51,83	55,95-56,71
Stilet (µm)	18,70±1,31 (20,30-17,26)	20-22	20,00	18,86-20,86
Kuyruk (µm)	53,26±4,29 (56,63-48,05)	?	55,00	40,22-49,74

Tür: *Helicotylenchus digonicus* Perry, in Perry, Darlind and Thorne, 1959

Dişi vücudu dinlenme halinde spiral formunu almakta olup, vücudun arka kısmı nisbeten daha keskin kıvrılmaktadır. Baş düz ve boğumsuz olarak vücutla birleşir. Stylet tokmakcıkları belirgin ve yuvarlaktır. Isthmus kısa ve sinir halkası belirgindir. Hemizonid 2-3 annül uzunluğunda, excretory pore'nın 1-2 annül önünde yer alır. Spermatheca belirgindir. Lateral field belirgin ve 4 çizgilidir. Kuyruk kısa, çoğunlukla ventrale doğru hafif çıkıntısı vardır. Phasmidler anüsün 8 annül önünde yer alır. Erkek bulunamamıştır (Fotoğraf 4.6).



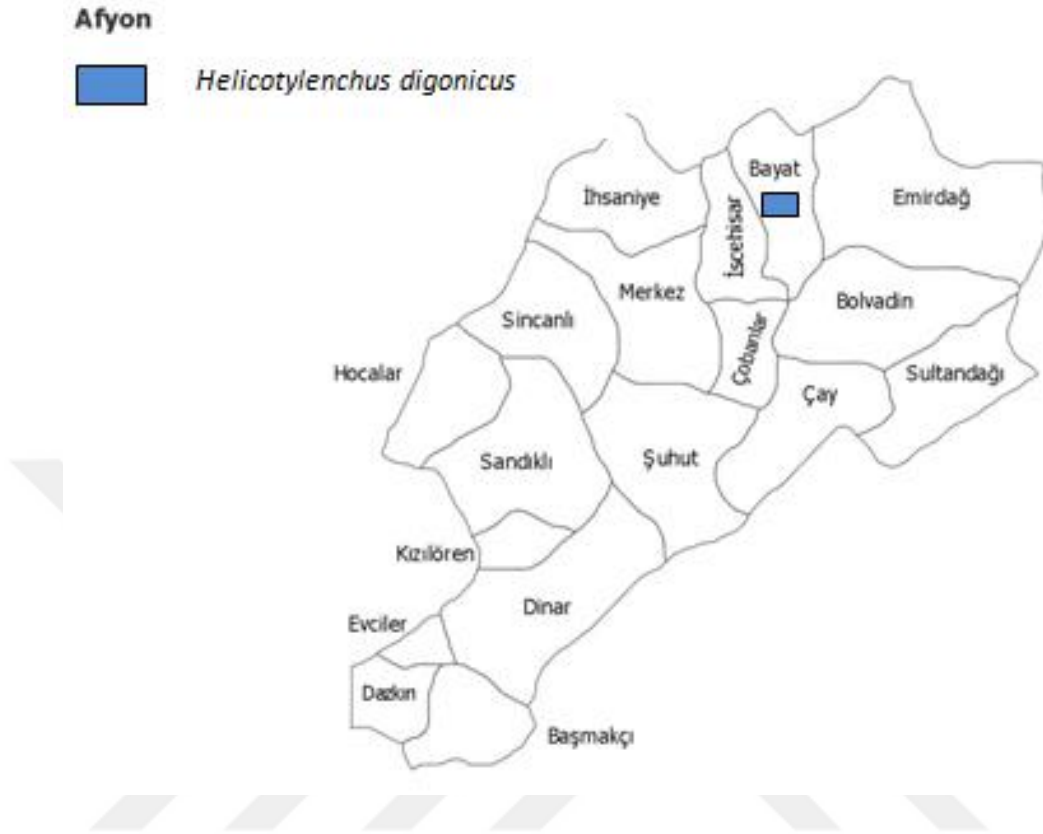
Fotoğraf 4.6. *Helicotylenchus digonicus*'un; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Helicotylenchus digonicus ülkemizde ilk olarak Saltukoğlu (1974) tarafından çayır alanları ile sarımsak üretim alanlarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde de saptanmıştır (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. *Helicotylenchus digonicus* 'un konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Ercan (1976)	Süs bitkilerinde
Ediz ve Enneli (1978)	Sebze
Tunçdemir (1983)	Kenevir
Ağdacı ve ark., (1990)	Kültür mantar
Öztürk (1990)	Soğan
Akgül (1991)	Çim
Kepenekçi (1994)	Domates
Kepenekçi (1999)	Nohut, fasulye, börülce
Kepenekçi ve Akgül (1999)	Çay
Kepenekçi ve Ökten (1999)	Börülce, fasulye
Kepenekçi ve Ökten (1999c)	Domates
Akgül ve ark. (2000)	Kesmeçiçek
Kepenekçi (2001b)	Erik
Kepenekçi (2001c)	Zeytin
Kepenekçi (2001b)	Şeftali
Kepenekçi (2001d)	Ayçiçeği
Kepenekçi ve Öztürk (2002)	Yerfıstığı
Kepenekçi ve Zeki (2002)	Elma
Kepenekçi ve Öztürk (2002)	Elma ve erik
Kepenekçi ve Ökten (2003)	Nohut ve mercimek
Kepenekçi ve Evlice (2003)	Haşhaş
Akgül (2004)	Çilek
Osmanoğlu (Tan) (2006)	Kavun, karpuz
Kepenekçi vd.,(2009)	Enginar
Tan ve Kılıç (2011)	Domates
Kasapoğlu (2012)	Bağ, mısır
Öcal (2012)	Buğday

Çalışma kapsamında *Helicotylenchus digonicus* Bayat (Aşağıçaybelen) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. *Helicotylenchus digonicus* 'un saptandığı lokasyonlar.

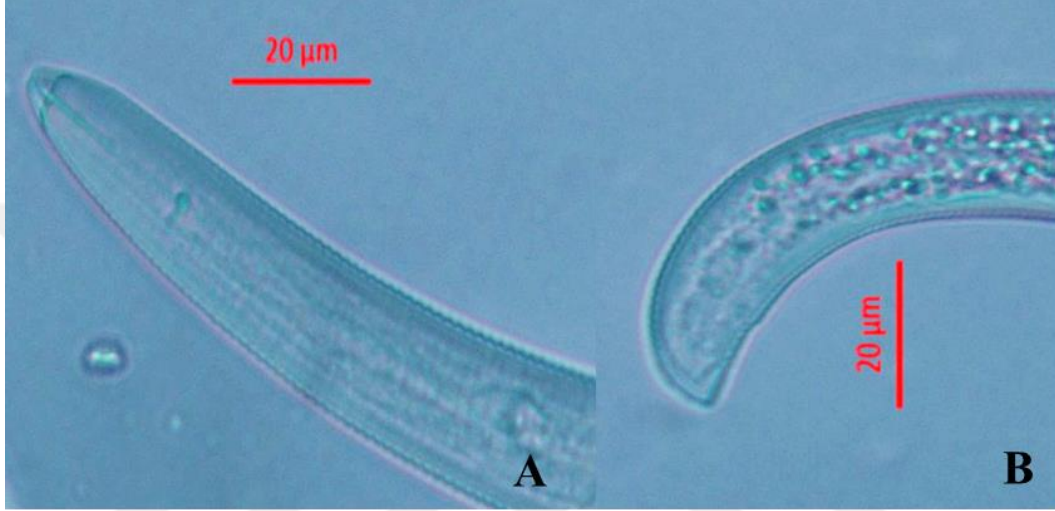
Bu çalışmada elde edilen *Scutylenchus quadrifer* dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Yuen (1964), Kepenekçi (1999) ve Öcal (2012) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. *Helicotylenchus digonicus*'un morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Yuen (1964)	Kepenekçi (1999)	Öcal (2012)
	n=4	n=18	n=20	n=29
L (mm)	0,81±0,01 (0,81-0,80)	0,64-0,76	0,64-0,86	0,66-0,87
a	24,40±0,83 (25,15-23,28)	20-25	21,5-30,4	25,46-34,82
b	7,34±0,07 (7,41-7,27)	5,3-6,1	4,8-6,6	4,66-6,76
b'	6,03±0,07 (6,11-5,95)	4,1-4,8	3,6-5,3	4,22-6,18
c	62,10±1,03 (63,07-60,89)	38-51	34,3-48,6	34,12-64,18
c'	0,95±0,26 (1,31-0,72)	?	1,0-1,5	0,93-1,46
V (%)	60,75±0,82 (61,72-59,72)	60-64	56,8-66,4	58,05-65,53
Stilet (µm)	26,37±0,96 (27,20-25,15)	26-29	26,33	24,61-29,59
Kuyruk (µm)	12,92±0,24 (13,12-12,62)	?	15,0-21,0	12,64-22,26
% MB	67,15±7,11 (77,81-63,30)	?	57,5-67,9	50,59-67,72
R _{an}	12,50±1,73 (14-10)	?	7-13	8-14

Tür: *Helicotylenchus exallus* Sher, 1966

Dişi vücudu dinlenme halinde spiral şeklindedir. Stylet tokmacıkları ön kısmı düz ve hafif girintilidir. Dudak bölgesi 5-7 halkalı şeklindedir. Excretory pore median bulb'un tabanında yer alır. Hemizonid 2-3 annül uzunluğundadır. Spermatheca yuvarlak ve içi spermle doludur. Kuyruk çıkıntılı veya çıkıntısız olabilir (Fotoğraf 4.7).



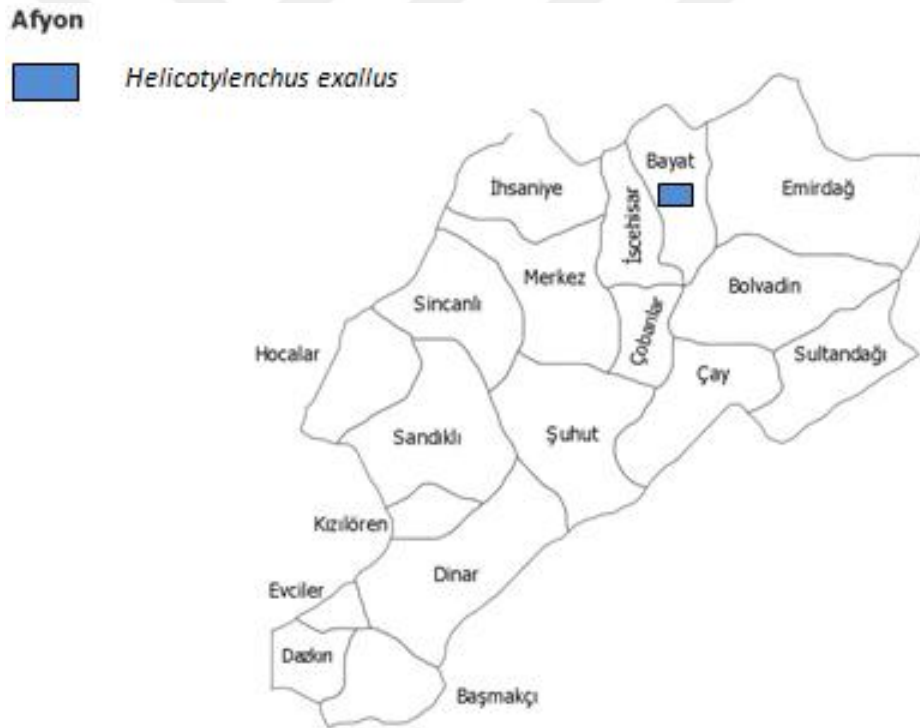
Fotoğraf 4.7. *Helicotylenchus exallus*'un; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Helicotylenchus exallus ülkemizde ilk olarak Akgül (1991) tarafından çim alanlarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde de saptanmıştır (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. *Helicotylenchus exallus* 'un konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Sher, (1966)	Mısırdı
Ramaji ve ark. (2006)	Sebze
Soekadar ve Loang (2008)	Kahve
Bohra ve ark. (2010)	Sulak alanlar
Kepenekçi ve Öztürk (2002)	Yer fıstığı
Öcal (2012)	Buğday

Çalışma kapsamında *Helicotylenchus exallus*, Bayat (Aşağıçaybelen) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.7.).



Şekil 4.7. *Helicotylenchus exallus* 'un saptandığı lokasyonlar.

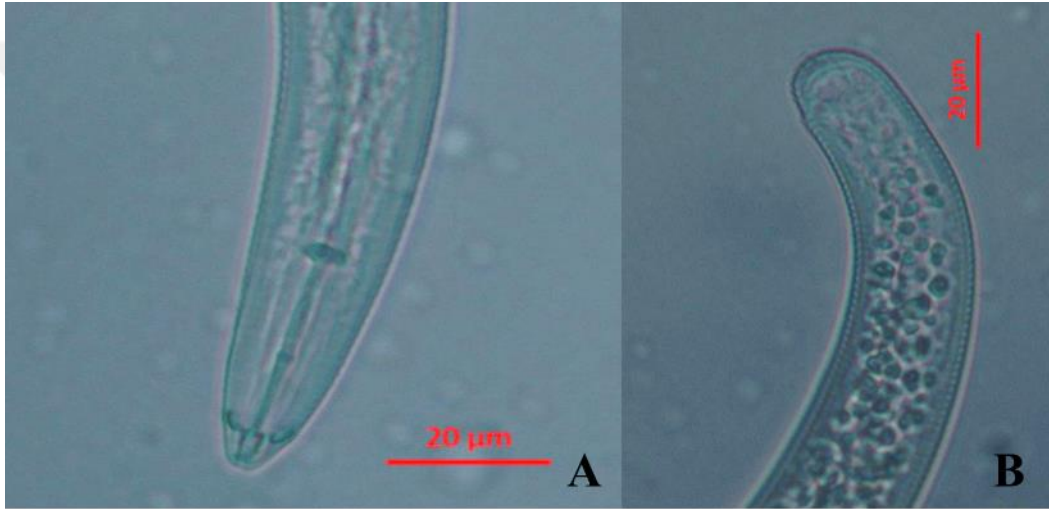
Bu çalışmada elde edilen *Helicotylenchus exallus* dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Sher (1966) ve Akgül (1991) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. *Helicotylenchus exallus*'un morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Sher (1966)	Akgül (1991)
	n=5	n=20	n=16
L (mm)	0,66±0,02 (0,68-0,64)	0,61-0,78	0,51-1,04
A	24,01±1,64 (27,99-24,29)	26-32	25,8-39,3
B	5,25±0,16 (5,48-5,13)	5,3-6,8	5,07-7,20
b'	4,64±0,16 (4,86-4,46)	4,5-5,4	?
C	37,92±3,38 (42,27-33,58)	30-52	41,8-61,4
c'	1,43±0,17 (1,62-1,22)	0,7-1,2	1,0-1,62
V (%)	62,09±1,81 (64,04-59,70)	59-63	60,0-64,6
MB (%)	56,57±6,24 (67,67-53,13)	?	?
Stilet (µm)	25,51±1,55 (27,14-23,05)	25-28	23-26
Kuyruk (µm)	17,53±1,15 (19,08-16,16)	?	13-19
R	12,40±0,55 (13-12)	12	12-14

Tür: *Helicotylenchus canadensis* Wasseem, 1961

Dişi vücudu dinlenme halinde spiral formunu almakta olup, vücudun arka kısmı nisbeten daha keskin kıvrılmaktadır. Baş düz ve boğumsuz olarak vücutla birleşir. Stylet tokmakcıkları iyi gelişmiş ve yuvarlaktır. Isthmus kısa ve sinir halkası belirgindir. Hemizonid 1-2 annül uzunluğunda, excretory pore'nın 1 annül önünde yer alır. Çift ovaryli olup, gonadlar düz bir şekilde uzanmaktadır. Oocyteler tek sıralı olarak her iki gonad içinde dizilmiştir. Lateral field fark edilebilir ve 4 çizgilidir. Kuyruk hafif kıvrılmış ve kısadır. Phasmidler anüsün 10-11 annül önünde yer alır. Erkek bulunamamıştır (Fotoğraf 4.8).



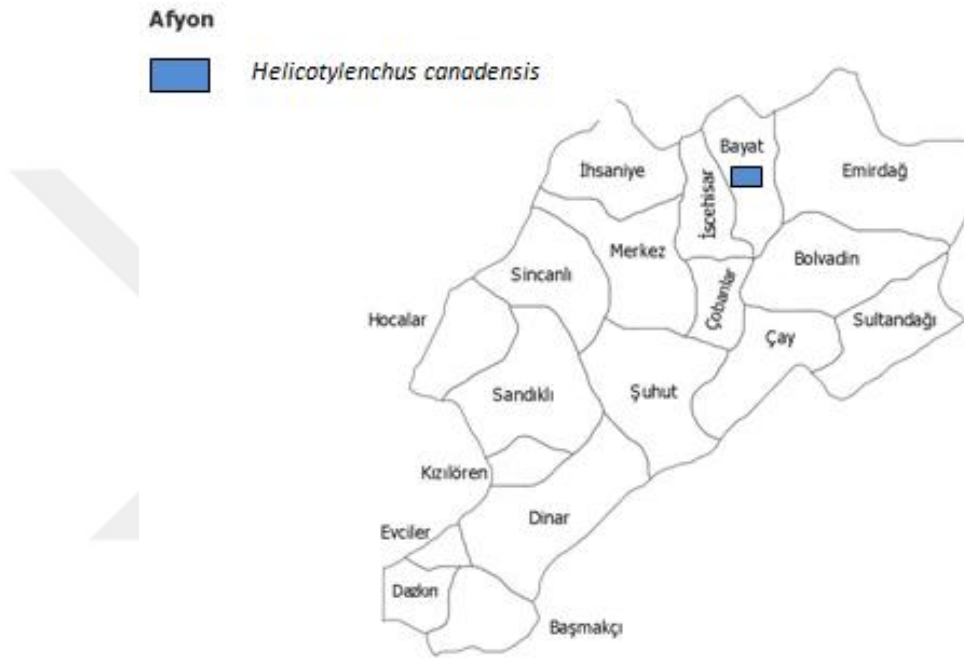
Fotoğraf 4.8. *Helicotylenchus canadensis* 'in; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Helicotylenchus canadensis ülkemizde ilk olarak Sher (1966) tarafından çayır alanlarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde de saptanmıştır (Tablo 4.16).

Tablo 4.16. *Helicotylenchus canadensis* 'in konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Kepenekci (1999)	Mercimek
Kepenekci ve Öztürk (1999)	Çay

Çalışma kapsamında *Helicotylenchus canadensis*, Bayat (Yukarıçaybelen ve İmrallı) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. *Helicotylenchus canadensis* 'in saptandığı lokasyonlar.

Bu çalışmada elde edilen *Helicotylenchus canadensis* dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Yuen (1964) ve Kepenekci (1999) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4. 17).

Tablo 4.17. *Helicotylenchus canadensis*'in morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Yuen (1964)	Sher (1966)	Kepenekci (1999)
	n=4	-	n=10	n=4
L (mm)	0,84±0,05 (0,88-0,77)	0,68- 0,84	0,80- 0,93	0,70-0,78
A	26,09±1,58 (28,20-24,37)	18-26	27-30	21,2-26,1
B	6,97±0,37 (7,34-6,45)	5,3-6,2	6,0-6,7	5,6-6,3
b'	6,20±0,30 (6,42-5,77)	4,5-5,3	4,6-5,3	4,7-4,9
C	67,83±9,91 (78,89-56,35)	36-54	47-65	56,7-82,2
c'	0,75±0,11 (0,87-0,62)	-	0,7-0,9	0,6-0,9
V (%)	59,97±1,74 (62,58-59,03)	59-64	58-61	58,9-69,0
Stilet (µm)	28,95±0,76 (29,60-28,03)	31-33	30-33	30-31
Kuyruk (µm)	12,74±2,20 (15,31-10,16)	-	-	9-15
MB (%)	68,80±8,23 (75,98-58,17)	-	-	61,9-73,0
Ran	12,00±3,56 (15,00-8,00)	8-12	6-12	9-11

Tür: *Helicotylenchus dihystera*

Dişi vücudu dinlenme halinde kıvrılmıştır. Stylet tokmaccıkları belirgin ve yuvarlaktır. Isthmus kısa ve sinir halkası belirgindir. Hemizonid 2 annül uzunluğunda, excretory pore'nın 2 annül önünde yer alır. Dorsal oesophagal gland orifice stylet tokmaccıklarının 5-6 annül gerisinde yer alır. Median bulb oval ve güçlüdür. Çift ovaryli olup, gonadlar her iki yönde düz uzanmaktadır. Oositler tek sıralı olarak uzanmış olmakla birlikte, orta kısımda çift sıralı olabilmektedir. Spermatheca belirgindir. Lateral field belirgin ve 4 çizgilidir. Kuyruk kısa, çoğunlukla ventrale doğru hafif çıkıntısı vardır. Phasmidler anüsün hizasında veya 1 annül önünde yer alır. Erkek bulunamamıştır (Fotoğraf 4.9).



Fotoğraf 4.9. *Helicotylenchus dihystera* 'nın; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Helicotylenchus dihystera ülkemizde ilk olarak Borazancı (1977) tarafından süs bitkilerinde saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde de saptanmıştır (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. *Helicotylenchus dihystra* 'nın konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Cobb (1893)	Şeker kamışı
Shahina ve Maqbool (1992)	Muz
Ediz ve Enneli (1978)	Sebzelerde
Elekçioğlu (1992)	Muz
Kepenekçi ve Öztürk (1999)	Kivi
Osmanoğlu (2005)	Kavun
İmren (2007)	Buğday

Çalışma kapsamında *Helicotylenchus dihystra* 'nın Bayat (Akpınar) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.9).

Afyon



Helicotylenchus dihystra



Şekil 4.9. *Helicotylenchus dihystra* 'nın saptandığı lokasyonlar.

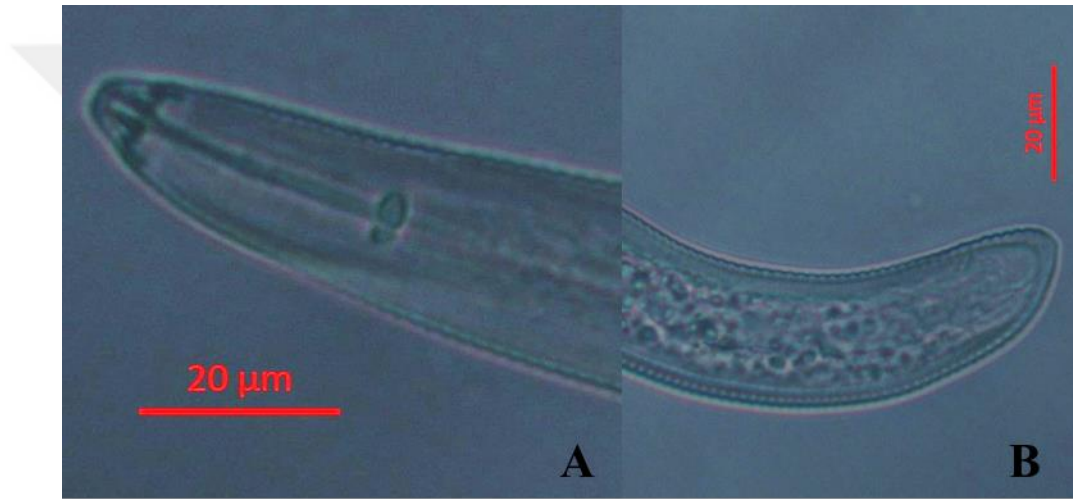
Bu çalışmada elde edilen *Helicotylenchus dhiystera* dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Sher (1966) ve Elekçioğlu (1992)'in ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. *Helicotylenchus dihiystera* 'nın morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Sher (1966)	Elekçioğlu (1992)	Mizukubo vd. (1992)
	n=4	n=10	n=10	n=3
L (mm)	0,62±0,01 (0,63-0,61)	0,59-0,79	0,58-0,71	0,61-0,64
A	25,03±1,04 (26,07-23,69)	27-35	24-29	20,3-25,6
B	5,64±0,12 (5,74-5,46)	5,8-6,9	5,3-6,8	6,2
b'	4,50±0,10 (4,64-4,41)	4,4-5,9	4,0-5,7	4,1
c	45,07±3,20 (49,34-42,21)	35-49	44-50	44,7-47,5
c'	1,13±0,10 (1,27-1,05)	0,8-1,2	0,8-1,0	0,9-1,0
V (%)	60,95±1,71 (62,62-59,00)	60-65	62-66	61,9-64,8
Stilet (µm)	26,12±0,82 (27,05-25,22)	25-28	25-27	25,6-27,2
Kuyruk (µm)	13,81±0,85 (14,71-12,70)	?	11-16	13,6-14,4
% MB	69,69±1,23 (71,24-68,23)	?	?	?
R	9,75±1,26 (11-8)	5-11	8-11	8-11

Tür: *Helicotylenchus pseudodigonicus*

Dişi vücudu dinlenme halinde spiral formunu almakta olup, vücudun arka kısmı nisbeten daha keskin kıvrılmaktadır. Baş düz ve boğumsuz olarak vücutla birleşir. Stylet tokmakcıkları iyi gelişmiş ve yuvarlaktır. Isthmus kısa ve sinir halkası belirgindir. Hemizonid 1-2 annül uzunluğunda, excretory pore'nın 1 annül önünde yer alır. Çift ovaryli olup, gonadlar düz bir şekilde uzanmaktadır. Oocyteler tek sıralı olarak her iki gonad içinde dizilmiştir. Lateral field fark edilebilir ve 4 çizgilidir. Kuyruk hafif kıvrılmış ve kısadır. Phasmidler anüsün 10-11 annül önünde yer alır. Erkek bulunamamıştır (Fotoğraf 4.10).



Fotoğraf 4.10. *Helicotylenchus pseudodigonicus* 'un; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Helicotylenchus pseudodigonicus ülkemizde ilk olarak Kepenekçi ve ark. (2001) tarafından maydonoz, turp ve karpuz bitkilerinde saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde saptanmıştır (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. *Helicotylenchus pseudodigonicus* 'un konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Akgül (1996)	Çim
Szczygiel, A. (1969)	Çilek

Çalışma kapsamında *Helicotylenchus pseudodigonicus*, Bayat (Akpınar ve İmrallı) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.10).

Afyon

■ *Helicotylenchus pseudodigonicus*



Şekil 4.10. *Helicotylenchus pseudodigonicus* 'un saptandığı lokasyonlar.

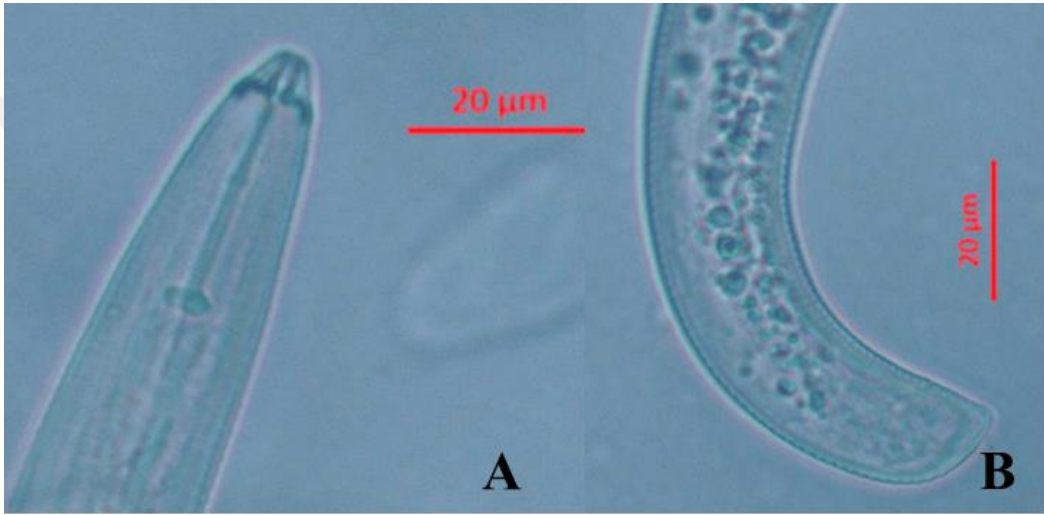
Bu çalışmada elde edilen *Helicotylenchus pseudodigonicus* 'un dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Szczygiel (1970) ve Akgül (1996) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.21).

Tablo 4.21. *Helicotylenehus pseudodigonicus* 'un morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Szczygiel (1970)	Akgül (1996)
	n=5	n=?	n=1
L (mm)	0,95±0,01 (0,96-0,93)	0,72-0,94	0,94
a	29,40 ±1,69 (31,80-27,32)	21,7-31,2	36,15
b	7,14±0,23 (7,45-6,83)	?	6,91
c	46,65±2,33 (50,18-44,26)	52,1-62,5	68,12
c'	1,10±0,07 (1,18-1,03)	?	1,0
V (%)	58,71±1,31 (60,55-57,05)	58,0-61,8	61,01
Stilet (µm)	28,27±0,85 (29,18-27,05)	27,0-30,0	31,5
Kuyruk (µm)	20,35±1,17 (21,61-18,62)	?	13,8
MB (%)	69,72±1,59 (71,63-67,66)		
R _{an}	9,60±2,19 (12,00-8,00)	8-12	9

Tür: *Helicotylenchus vulgaris* Yuen, 1964

Baş düz ve boğumsuz olarak vücutla 4 annüllü olarak birleşir. Stylet tokmakcıkları iyi gelişmiş ve yuvarlaktır. Isthmus kısa ve sinir halkası belirgindir. Hemizonid 1-2 annül uzunluğunda, excretory pore'nın 1 annül önünde yer alır. Çift ovaryli olup, gonadlar düz bir şekilde uzanmaktadır. Oocyteler tek sıralı olarak her iki gonad içinde dizilmiştir. Lateral field fark edilebilir ve 4 çizgilidir. Kuyruk ucu düz veya yuvarlak ve annüllüdür. Phasmidler anüsün 12-18 annül önünde yer alır. Erkek bulunamamıştır (Fotoğraf 4.11).



Fotoğraf 4.11. *Helicotylenchus vulgaris*'in; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Helicotylenchus vulgaris ülkemizde ilk olarak Kepenekçi ve ark. (2001) tarafından patates, sarımsak ve maydanoz bitkilerinde saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde saptanmıştır (Tablo 4.22).

Tablo 4. 22. *Helicotylenchus vulgaris* 'in konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Yuen (1964)	Çayır
Ertürk ve ark (1973)	Patates, sarımsak, maydanoz
Saltukoğlu 1974	<i>Bakla</i>
Ercan (1976)	Süs bitkisi
Hekimoğlu (1980)	Soğan
Tunçdemir (1983)	Kenevir
Kepenekci (1999)	Nohut
Kepenekci (2001c)	Zeytin

Çalışma kapsamında *Helicotylenchus vulgaris* Bayat (Aşağıçaybelen, Yukarıçaybelen ve İmrallı) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.11).

Afyon

 *Helicotylenchus vulgaris*



Şekil 4.11. *Helicotylenchus vulgaris* 'in saptandığı lokasyonlar.

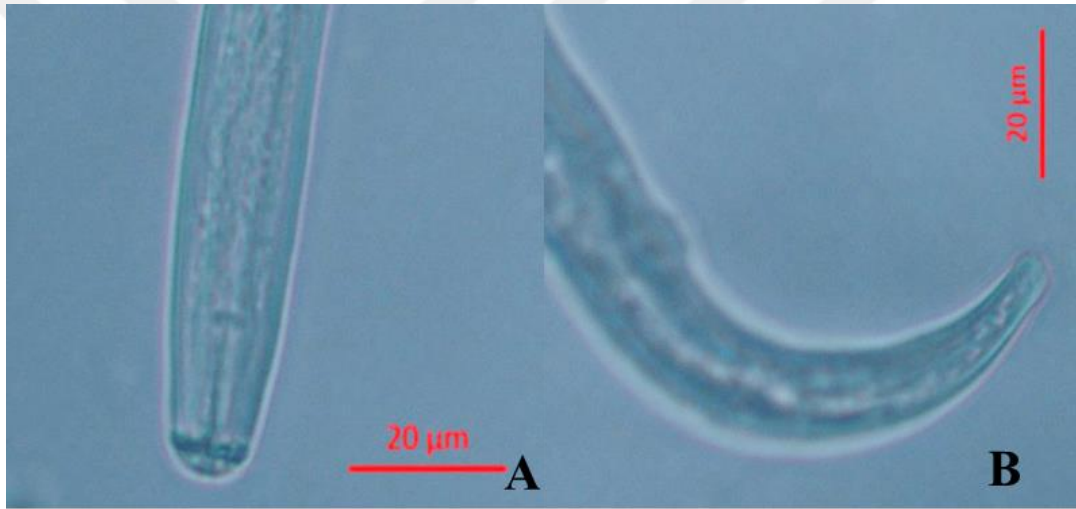
Bu çalışmada elde edilen *Helicotylenchus vulgaris* 'in dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Yuen (1964), Sher (1966) ve Kepenekçi (1999) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4. 23).

Tablo 4.23. *Helicotylenchus vulgaris* 'in morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Yuen (1964)	Sher (1966)	Kepenekçi (1999)
	n=5	n=12	n=8	n=4
L (mm)	0,88±0,06 (0,97-0,84)	0,78-1,11	0,81-1,05	0,80-0,99
a	28,76 ±1,87 (30,57-25,99)	25-31	25-30	29,1-30,2
b	6,91±0,12 (7,05-6,77)	6,8-9,1	6,4-7,9	6,7-8,0
b'	6,28±0,13 (6,51-6,20)	4,6-6,0	5,1-6,2	5,4-6,3
c	69,92±4,66 (75,39-65,25)	63-116	62-93	52,0-79,9
c'	0,75±0,06 (0,82-0,66)	-	0,7-0,9	0,8-0,9
V (%)	60,39±2,09 (62,51-57,79)	56-62	57-62	59,6-61,0
Stilet (µm)	30,84±1,28 (32,92-29,61)	30-34	30-34	32-34
Kuyruk (µm)	12,67±1,01 (13,96-11,21)	8-16	-	10-15
MB (%)	70,51±3,04 (74,28-66,22)	-	-	69,0-73,2
R _{an}	8,40±0,55 (9,00-8,00)	4-10	6-12	11-14

Tür: *Pratylenchus neglectus* (Rensch, 1924) Filipjev and Schuur. Stekh., 1941

Vücut dinlenme halinde ventrale doğru hafifce kıvrıktır. Dudak vücutla boğum oluşturmada birleşmiş olup, 2 annül bulunmaktadır. Dorsal oesophagal gland orifice stylet tokmakcıklarının 2-3 annül gerisindedir. Median bulb oval ve güçlüdür. Nerve ring isthmusun ortasında olup hemizonid, excretory pore'nın 1-3 annül önündedir. Barsak oesopagus'u ventralden kesmektedir. Tek ovaryli olup, ovary düz uzanmaktadır. Oocyteler tek sıralıdır. Spermatheca belirsiz olup, sperm yoktur. Post uterine sac kısadır. Vulva vücudun %80'lik kısmında yer almıştır. Lateral field 4 çizgilidir. Kuyruk ucu yuvarlaktır (Fotoğraf 4.12).



Fotoğraf 4.12. *Pratylenchus neglectus* 'un; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Pratylenchus neglectus ülkemizde ilk olarak Yüksel (1974) tarafından hububat, mısır, çayır alanlarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde saptanmıştır (Tablo 4.24).

Tablo 4.24. *Pratylenchus neglectus* 'un konukçuları.

Çalışmalar	Konukçu
Saltukoğlu (1974)	Patates ve biber
Borazancı (1977)	Süs bitkilerinde
Tunçdemir (1983)	Kenevir
Akgül (1996)	Yağ gülü
Kepenekçi (1999a) Kepenekçi ve Ökten (1999)	Fasulye
Akgül ve ark. (2000)	Kesmeçiçek
Kovancı ve ark. (2000)	Çilek
Erkol (2002)	Korunga
Kepenekçi ve Öztürk (2002b)	Yerfıstığı
Kepenekçi ve Öztürk (2002a)	Elma
Kepenekçi ve Zeki (2002)	Elma
Akgül (2004)	Çilek
Mennan ve Handoo (2006)	Lahana
İmren (2007)	Buğday
Erdoğan (2009)	Patates
Öcal (2012)	Buğday

Çalışma kapsamında *Pratylenchus neglectus* Bayat (Aşağıçaybelen ve Akpınar) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.12).

Afyon

 *Aphelenchus neglectus*



Şekil 4.12. *Pratylenchus neglectus* 'un saptandığı lokasyonlar.

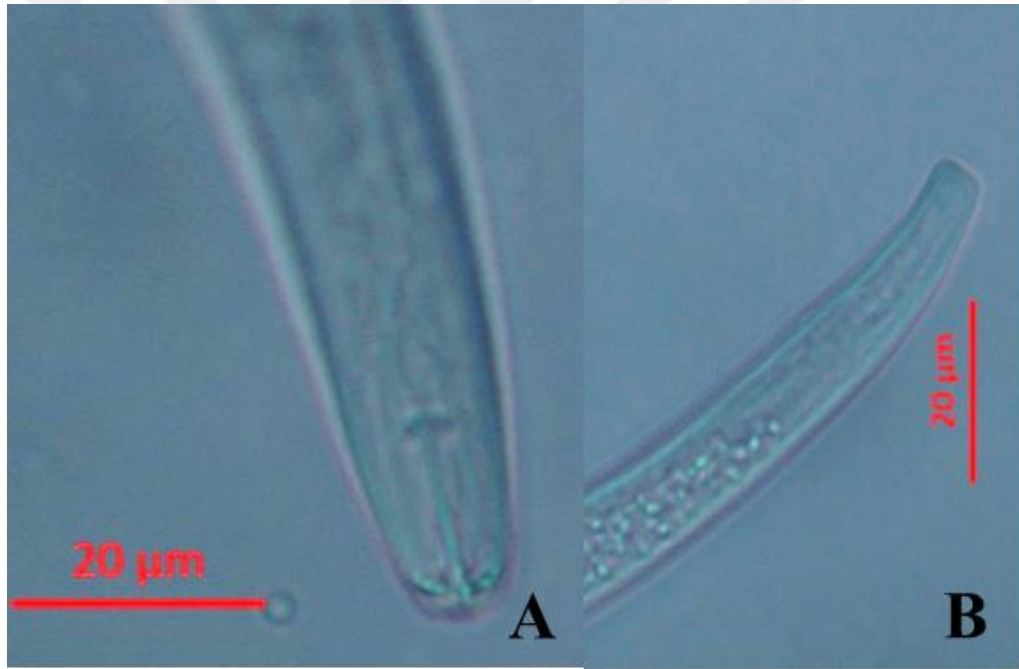
Bu çalışmada elde edilen *Pratylenchus neglectus* 'un dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Sher ve Allen (1953) ve İmren (2007) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4. 25).

Tablo 4. 25. *Pratylenchus neglectus* 'un morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Sher ve Allen (1953)	İmren (2007)	Öcal (2012)
	n=4	n=?	n=6	n=2
L (mm)	0,43 ± 0,02 (0,45-0,41)	0,31-0,55	0,398-0,460	0,36-0,39
A	24,72± 1,66 (26,18-23,14)	18-25	18,2-26,1	20,04-25,45
B	3,99 ± 0,23 (4,30-3,76)	4,0-6,3	4,1-5,6	4,36-4,8
b'	4,73 ± 0,20 (5,02-4,59)	?	?	4,07-4,09
c	20,41±1,75 (22,42-18,28)	16-22	14,01-23,00	20,24-22,88
c'	2,24 ± 0,21 (2,43-1,94)	?	1,9-2,6	1,62-1,76
MB (%)	51,22 ± 4,50 (57,86-47,86)	?	?	44,82-51,21
Stilet (µm)	15,32 ± 0,53 (16,05-14,82)	16-18	14,2-19	14,58-15,34
Kuyruk (µm)	20,89 ± 1,82 (22,44-18,26)	?	20,0-28,4	15,38-19,57
V (%)	83,78 ± 1,40 (85,43-82,27)	80-88	77,0-86,4	82,51-83,38

Tür: *Pratylenchus thornei* Sher and Allen 1953

Dişi vücudu dinlenme halindeyken sona doğru hafif kıvrık olup dudak bölgesindeki annül sayısı 3 tanedir. Stylet robust ve tomakcıkları fark edilir şekildedir. Dorsal gland orifice (DGO) stylet tomakcıklarının 2-3 μm uzağındadır. Median bulb iyi gelişmiş ve oval şekilde olup ısthmus kısa ve silindirik olup, tabanında excretory pore bulunur. Bağırsak ile oesophagus bir araya geldiği yer ventralden gerçekleşmiştir. Hemizonid'in genişliği 2-3 annül kadar olup tek ovarylidir, spermatheca oval şekilli olup fark edilir şekilde değildir. Post uterine sac kısa şekilde olup vulvadaki vücut kısmından uzun şekildedir. Lateral field 4 çizgili ve kuyruk uzun, sonunda da truncate tamamlanır (Fotoğraf 4.13). Erkek bulunamamıştır.



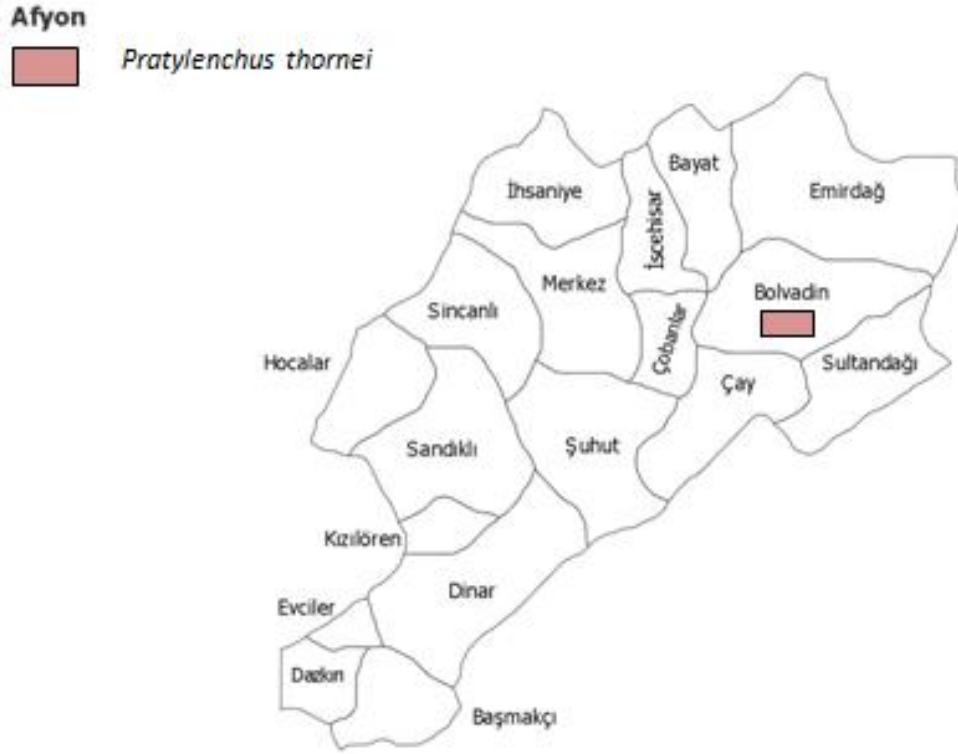
Fotoğraf 4.13. *Pratylenchus thornei*'nin; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Pratylenchus thornei ülkemizde ilk olarak Yüksel (1974) tarafından hububat, mısır, çayır alanlarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde saptanmıştır (Tablo 4.26).

Tablo 4.26. *Pratylenchus thornei* 'nin konukçuları.

Çalışmalar	Konukçu
Saltukoğlu (1974)	Pırasa, biber
Ercan (1976)	Süs bitkileri
Ediz ve Enneli (1978)	Sebze bahçelerinde
Tunçdemir (1983)	Kenevir
Kepenekçi (1994)	Domates
Öztürk ve Enneli (1994)	Yonca
Kepenekçi ve Ökten (1999a)	Tütün
Kepenekçi ve Ökten (1999b)	Fasulye
Kepenekçi ve Ökten (1999c)	Domates
Kepenekçi ve Öztürk (2002)	Elma
Kepenekçi ve Ökten (2003)	Nohut ve mercimek
Kepenekçi ve Evlice (2003)	Haşhaş
Evlice ve Kepenekçi (2006)	Çörekotu
Mennan ve Handoo (2006)	Lahana
Tan (Osmanoğlu) (2006)	Karpuz ve Kavun
İmren (2007)	Puğday
Mısırlıoğlu ve Pehlivan (2007)	Buğday
Yıldız (2007)	Pamuk, buğday, arpa
Evlice ve Ökten (2008)	Armut
Kılıç (2011)	Buğday
Tan ve Kılıç (2011)	Domates
Kasapoğlu (2012)	Buğday ve pamuk
Öcal (2012)	Buğday

Çalışma kapsamında *Pratylenchus thornei* Bolvadin (Dişli) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. *Pratylenchus thornei*'nin saptandığı lokasyonlar.

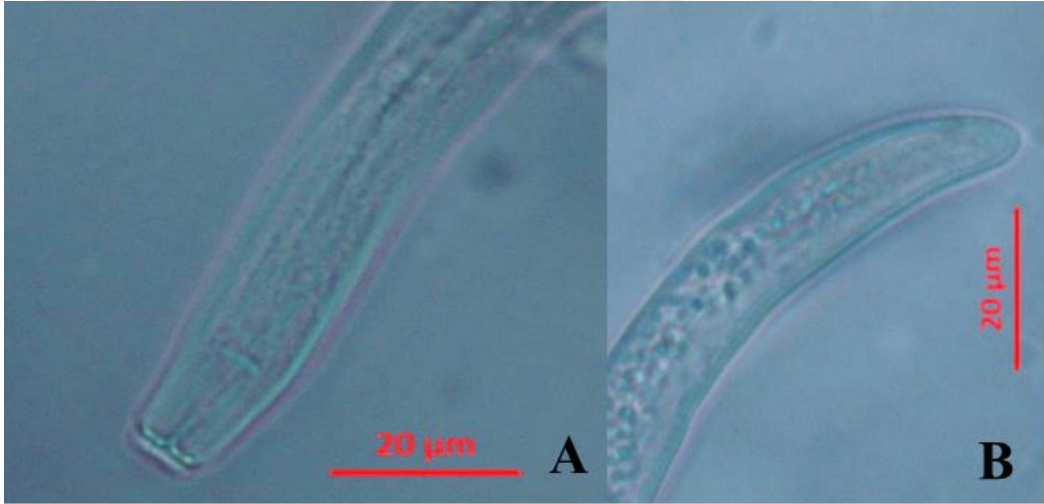
Bu çalışmada elde edilen *Pratylenchus thornei*'nin dişli bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Sher ve Allen (1953), Osmanoğlu (Tan) (2006), İmren (2007) ve Öcal (2012) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.27).

Tablo 4.27. *Pratylenchus thornei*'nin morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Sher ve Allen (1953)	Osmanoğlu (Tan) (2006)	İmren (2007)	Öcal (2012)
	n=4	n=?	n=8	n=14	n=19
L (mm)	0,55 ± 0,06 (0,62-0,49)	0,45-0,77	0,50-0,68	0,48-0,60	0,42-0,71
A	30,07± 3,33 (34,76-26,98)	26-36	33,28-38,83	29,9-36,6	26,06-36,03
B	5,30 ± 0,83 (5,97-4,11)	5,5-8	4,26-6,18	4,8-6,2	5,42-7,42
b'	5,97 ± 0,45 (6,39-5,37)	?	6,16-8,26	?	4,40-6,24
C	20,07±1,71 (22,22-18,24)	18-22	16,64-25,5	16,0-26,6	18,67-25,50
c'	2,45 ± 0,27 (2,84-2,27)	?	2,07-3,36	2,01-2,72	1,79-2,91
MB (%)	52,22 ± 7,75 (59,74-42,54)	?	40,51-51,30	?	41,93-59,08
Stilet (µm)	15,48 ± 1,24 (16,55-13,72)	17-19	15,68-16,90	16,2-18,5	14,05-15,88
Kuyruk (µm)	27,63 ± 2,82 (31,44-25,34)	?	21,56-36,26	22,5-30,00	20,96-32,54
V (%)	75,16 ± 1,72 (77,22-73,02)	73-80	73-77	71,6-79	75,23-80,72
R _{an}	19,00 ± 1,15 (20-18)	?	16-33	?	18-32

***Pratylenchus pratensis* (de Man, 1880) Filipjev**

Dişi vücudu dinlenme halindeyken ventrale doğru hafif kıvrık olup dudak bölgesindeki annül sayısı 3 tanedir. Stylet robust ve tomakcıkları fark edilir şekildedir. Dorsal gland orifice (DGO) stylet tomakcıklarının 2-3 μm uzağındadır. Median bulb iyi gelişmiş ve oval şekilde olup ısthmus kısa ve silindirik olup, tabanında excretory pore bulunur. Bağırsak ile oesophagus bir araya geldiği yer ventralden gerçekleşmiştir. Hemizonid'in genişliği 2 annül kadar olup, excretory pore'un bir annül önünde yer alır. Tek ovarylidir, spermatheca oval şekilli olup fark edilir şekilde değildir. Post uterine sac kısa şekilde olup vulvadaki vücut kısmından uzun şekildedir. Lateral field 4 çizgili ve kuyruk uzun, sonu yuvarlaktır. Erkek bulunamamıştır (Fotoğraf 4.14).



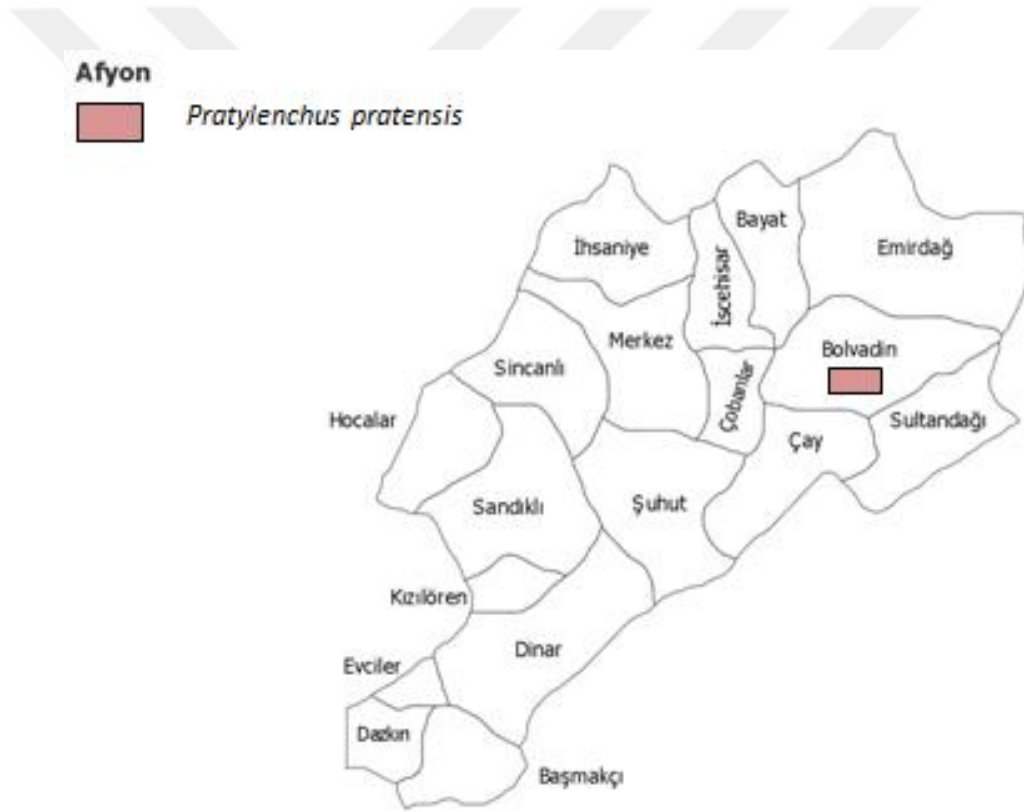
Fotoğraf 4.14. *Pratylenchus pratensis*; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Pratylenchus pratensis ülkemizde ilk olarak Saltukoğlu (1974) tarafından marul alanlarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde saptanmıştır (Tablo 4.28).

Tablo 4.28. *Pratylenchus pratensis* 'in konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Ediz ve Enneli (1978)	Sebze
Öztürk ve Enneli (1994)	Yonca
Kepenekci 1999	Fasulye
Kepenekci 2001b	Şeftali
Akgül ve Ökten 2002	Haşhaş

Çalışma kapsamında *Pratylenchus pratensis* Bolvadin (Dişli) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. *Pratylenchus pratensis* 'in saptandığı lokasyonlar

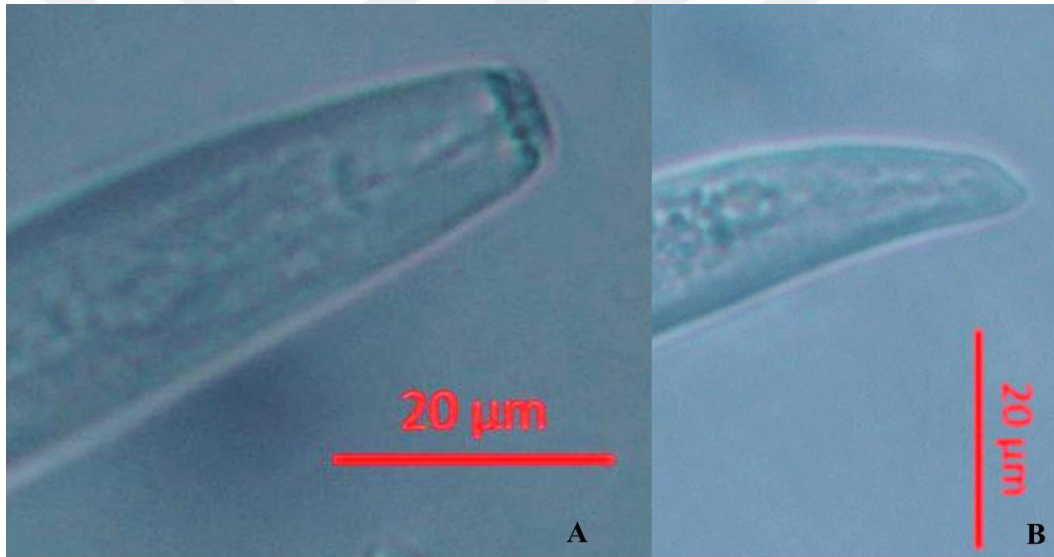
Bu çalışmada elde edilen *Pratylenchus pratensis* 'in dişli bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Sher ve Allen (1953), Kepenekçi (1999) ve Evlice (2005) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.29).

Tablo 4.29. *Pratylenchus pratensis*'in morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Sher &Allen	Kepenekçi	Evlice
	n=4	(1953)	(1999)	(2005)
		n=?	n=4	n=5
L (mm)	0,44±0,01 (0,44-0,43)	0,37-0,60	0,45-0,49	0,97-0,8)
A	25,05 ±2,25 (27,84-22,63)	22-32	25,0-27,2	30,57-25,99
B	4,54±0,20 (4,83-4,41)	4-6	5,0-5,5	7,05-6,77
b'	4,97±0,13 (5,13-4,83)	-	3,7-4,1	6,51-6,20
C	17,13±0,96 (17,96-16,04)	19-24	16,3-17,2	75,39-65,25
c'	2,00±0,07 (2,09-1,94)	-	2,5-2,9	0,82-0,66
V (%)	79,11±4,02 (82,83-75,34)	80-85	78,0-79,0	62,51-57,79
Stilet (µm)	15,17±0,93 (15,90-13,94)	17-19	16,0-17,0	32,92-29,61
Kuyruk (µm)	26,36±2,98 (30,71-24,32)	-	26-30	13,96-11,21
MB (%)	60,33±1,76 (62,71-58,76)	-	56,8-64,3	74,28-66,22
R _{an}	24,50±4,04 (28,00-21,00)	-	21-28	9,00-8,00

Tür: *Pratylenchus zeae* Graham, 1951

Dişi vücudu dinlenme halindeyken sona doğru hafif kıvrık olup dudak bölgesindeki annül sayısı 3 tanedir. Stylet robust ve tomakcıkları fark edilir şekildedir. Dorsal gland orifice (DGO) stylet tomakcıklarının 2-3 μm uzağındadır. Median bulb iyi gelişmiş ve oval şekilde olup ısthmus kısa ve silindirik olup, tabanında excretory pore bulunur. Bağırsak ile oesophagus bir araya geldiği yer ventralden gerçekleşmiştir. Hemizonid'in genişliği 2-3 annül kadar olup tek ovarylidir, spermatheca oval şekilli olup fark edilir şekilde değildir. Post uterine sac kısa şekilde olup vulvadaki vücut kısmından uzun şekildedir. Lateral field 4 çizgili ve kuyruk uzun, sonunda da truncate tamamlanır (Fotoğraf 4.15). Erkek bulunamamıştır.



Fotoğraf 4.15. *Pratylenchus zeae*; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Pratylenchus zeae ülkemizde ilk olarak Öztürk (1990) tarafından soğan alanlarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde saptanmıştır (Tablo 4.30).

Tablo 4.30. *Pratylenchus zae* 'nın konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Kepenekci (1994)	Domates
Öztürk ve Enneli (1994)	Yonca
Kepenekci (1999a)	Mercimek
Kepenekci ve Akgül (1999)	Çay
Kepenekci (2001a)	Kestane
Kepenekci ve ark.(2001)	Erik
Kepenekci (2001b)	Zeytin
Kepenekci (2001c)	Kayısı

Çalışma kapsamında *Pratylenchus zae* Bayat (Akpınar) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.15)

Afyon



Pratylenchus zae



Şekil 4.15. *Pratylenchus zae* 'nın saptandığı lokasyonlar.

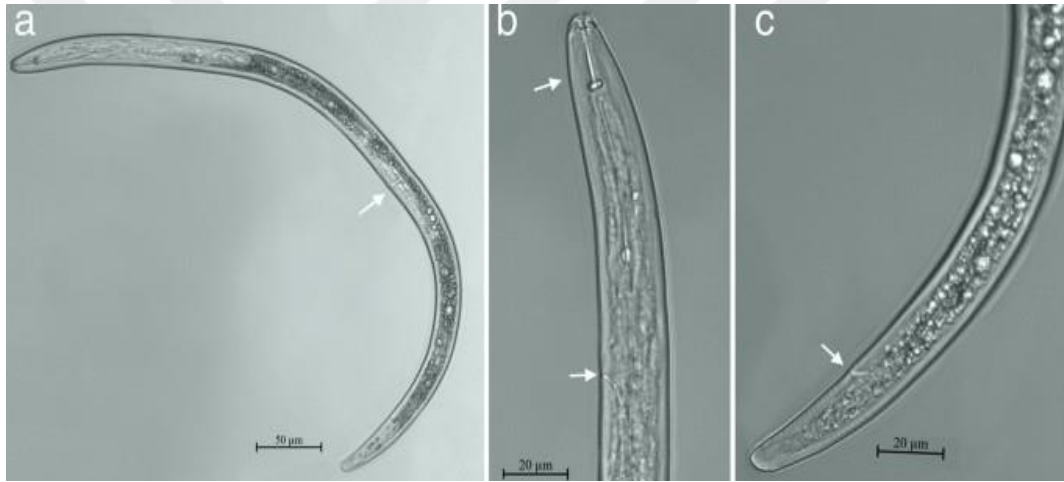
Bu çalışmada elde edilen *Pratylenchus zae*'nin dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Sher ve Allen (1953) ve Kepenekçi (1994) 'nin ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.31).

Tablo 4.31. *Pratylenchus zae* 'nın morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Sher & Allen (1953)	Kepenekçi (1994)
	n=4	n=?	n=20
L (mm)	0,45±0,01 (0,46-0,43)	0,36-0,58	0,37-0,54
A	26,14 ±2,30 (28,94-23,49)	25-30	20,37-31,04
B	4,58±0,16 (4,78-4,42)	5,4-8	4,26-6,59
C	16,21±0,89 (17,36-15,28)	17-21	14,00-23,64
c'	2,09±0,07 (2,20-2,05)	-	2,00-3,33
Stilet (µm)	15,78±1,64 (17,48-13,60)	15-17	15-18
Kuyruk (µm)	28,63±2,62 (32,44-26,52)	-	19-28
V(%)	73,58±1,49 (75,34-71,80)	68-76	77,51-84,63
Ran	20,00±6,93 (26,00-14,00)	-	14-26

Tür: *Pratylenchoides alkani* Yüksel, 1977

Vücut arkaya doğru kıvrılmış şeklindedir. Baş kısmı sert, boğumsuz olarak birleşmiş ve 4 anüllü bir yapıya sahiptir. Stylet iyi gelişmiş ve tokmaccıkları belirgindir. DGO açıklığı stilet tabanına 2-3 anül uzaklıktadır. Median bulb oldukça gelişmiş, güçlüdür. Hemizonid'in genişliği 2-3 anül kadar olup, excretory pore'nın bir anül önünde yer alır. Excretory pore ısthmus'un sonunda yer almıştır. Oesophagus glandları iyi gelişmiş ve barsak üzerine dorsalden uzanmaktadır. Çift ovarylidir, spermatheca oval şekilli olup fark edilir şekilde değildir. Lateral field 6 çizgili ve kuyruk uzun, sonunda da yuvarlaktır. Kuyruğun hyaline kısmı kalın, kuyruk ucu yuvarlaktır (Fotoğraf 4.16). Erkek bulunamamıştır.



Fotoğraf 4.16. *Pratylenchoides alkani*; A: Vücut, B: Baş ve oesophagus bölgesi, C: kuyruk bölgesi.

Pratylenchoides alkani ülkemizde ilk olarak Yüksel (1977) tarafından fasulye alanlarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde saptanmıştır (Tablo 4.32).

Tablo 4. 32. *Pratylenchoides alkani* 'nin konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Öztürk (1990)	Soğan
Elekcioğlu (1992)	Domates
Kepenekçi (1994) ve (1999)	Domates
Kepenekçi (1999)	Fasulye
Kepenekçi (2001b)	Kayısı
Kepenekçi (2001d)	Ayçiçeği
Kepenekçi ve Öztürk (2002b)	Yerfıstığı
Kepenekçi (2003)	Anason
Kepenekçi ve Ökten (2003)	Nohut
Kepenekçi ve Evlice (2003)	Haşhaş
Evlice (2005)	Armut
Evlice ve Kepenekçi (2006)	Çörek
Eken ve ark. (2007)	Çeltik
Yıldız (2007)	Pamuk ve Gramineae bitkileri
İmren (2007)	Buğday
Osmanoğlu (Tan) (2006)	Domates ve hıyar
Kasapoğlu (2012)	Ayçiçeği
Öcal (2012)	Buğday

Çalışma kapsamında *Pratylenchoides alkani* Bayat (Aşağıçaybelen ve Akpınar, Yukarıçaybelen, Dişli, Özburun) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.16).

Afyon



Pratylenchoides alkani



Şekil 4.16. *Pratylenchoides alkani* 'nin saptandığı lokasyonlar.

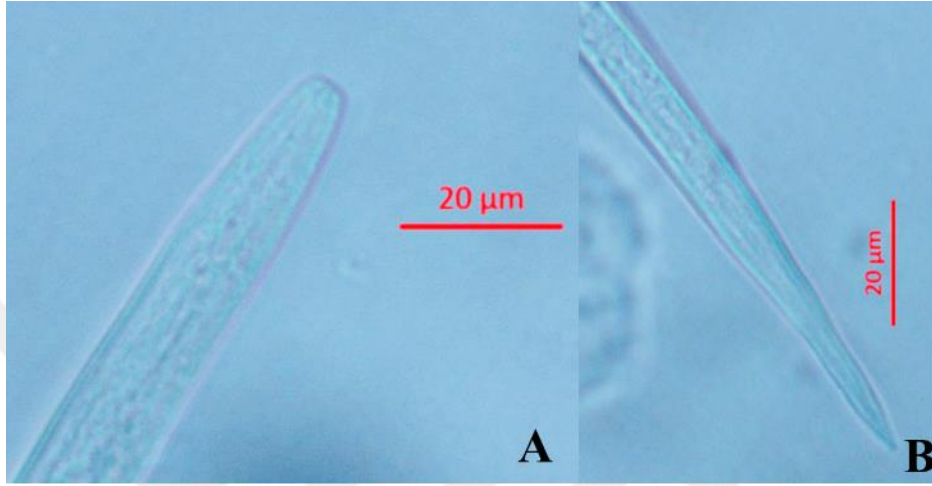
Bu çalışmada elde edilen *Pratylenchoides alkani* 'nin dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Yüksel (1977), Kepenekçi (1999), İmren (2007) Öcal (2012) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.33).

Tablo 4.33. *Pratylenchoides alkani*'nin morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmaya göre	Yüksel (1977)	Kepenekçi (1999)	İmren (2007)	Öcal (2012)
	n=12	n=10	n=4	n=8	n=10
L (mm)	0,75 ± 0,11 (0,92-0,59)	0,82-1,21	0,73-0,96	0,56-0,810	0,76-1,06
a	27,67 ± 2,01 (30,73-24,29)	29-35	20,4-31,9	24,4-36,2	27,33-35,56
b	5,46 ± 0,98 (7,48-3,99)	4,0-4,9	4,3-6,1	5,0,-5,4	5,46-7,02
b'	4,44 ± 0,74 (5,51-3,44)	?	3,7-5,6	?	4,25-5,59
c	14,19 ± 1,09 (16,56-12,72)	14-17	11,8-18,1	10,3-25,1	13,67-18,73
c'	2,74 ± 0,29 (3,16-2,33)	3	2,1-3,7	1,9-3,9	2,21-3,75
MB (%)	54,08 ± 9,16 (69,43-39,17)	?	45,8-55,7	?	41,49-59,97
Stilet (µm)	20,99 ± 2,20 (24,74-18,20)	22-25	21-25	21-24,7	20,39-23,90
Kuyruk (µm)	53,09 ± 6,71 (63,56-44,11)	?	44-65	32,2-54,3	41,49-59,97
V (%)	56,53 ± 1,80 (59,35-53,15)	55	53,3-59,5	52-59	54,47-58,85
R _{an}	28,50 ± 1,45 (30-26)	18-27	25-33	?	27-36

Tür: *Ditylenchus myceliophagus* Goodey, 1968

Dişi baş kısmından geriye doğru kalınlaşan vücuduyla bilinir. Baş kısmı yuvarlak ve annül sayısı 6 veya daha fazla şekilde olabilir. Stylet zayıf ve küçük tokmaccıklar değişik şekillerde olabilir. Kuyruk uç kısmına doğru giderek daralan bir yapıya sahiptir (Fotoğraf 4.17). Erkek, bulunamamıştır.



Fotoğraf 4.17. *Ditylenchus myceliophagus*; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Ditylenchus myceliophagus ülkemizde ilk olarak Ağdacı ve ark. (1990) tarafından kültür mantarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde saptanmıştır (Tablo 4.34).

Tablo 4. 34. *Ditylenchus myceliophagus*'un konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Goodey, (1958)	Mantar
Ağdacı ve ark., (1990)	Kültür mantarı
Elekcioğlu, (1992)	Turunçgil, patlıcan, yer fıstığı ve soya fasulyesi
Kepenekci ve Öztürk (1999)	Kivi
Kepenekçi ve Ökten (1999b)	Fasulye
Kepenekci, (2001b)	Kayısı
Kepenekci ve Ökten (2003)	Nohut
Tan (2006) ile Tan ve Ökten (2011)	Karpuz
Kasapoğlu (2012)	Mısır
Öcal (2012)	Buğday

Çalışma kapsamında bu tür; Bayat (Aşağıçaybelen, Akpınar, İmrallı ve Yukarıçaybelen) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.17)

Afyon

 *Ditylenchus myceliophagus*



Şekil 4.17. *Ditylenchus myceliophagus*'un saptandığı lokasyonlar.

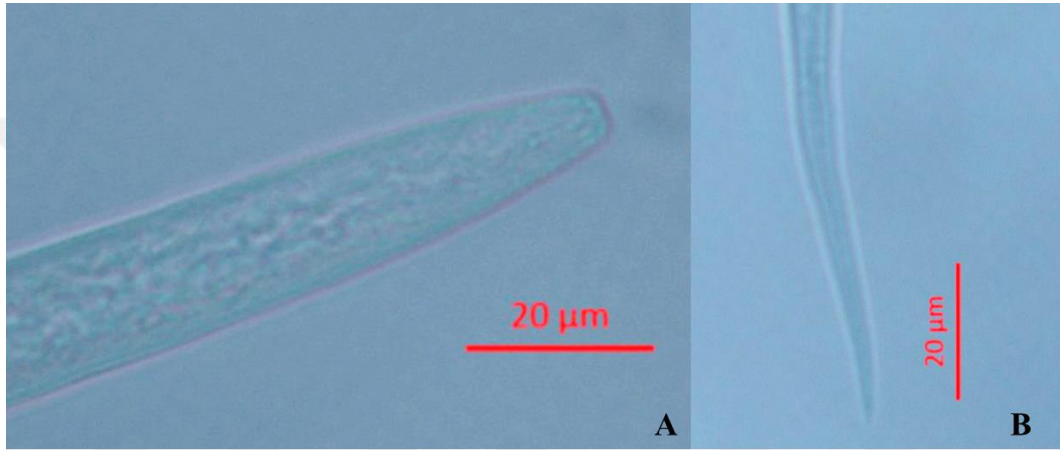
Bu çalışmada elde edilen *Ditylenchus myceliophagus*'un dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Brzeski (1991a) ve Öcal (2012) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.35).

Tablo 4.35. *Ditylenchus myceliophagus*'un morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada n=7	Brzeski (1991a) n=9	Elekcioğlu (1992) n=4	Kasapoğlu (2012) n=3	Öcal (2012) n=4
L (mm)	0,72±0,06 (0,80-0,65)	0,54-0,70	0,53-0,73	0,38- 0,73	0,56-0,95
a	41,43± 1,96 (44,42-39,20)	30-42	37-40	32,2-40	31,92-42,98
b	5,99±0,47 (6,51-5,35)	4,8-7,0	4,4-6,0	5,3-6,1	5,00-5,85
c	11,87± 2,46 (15,81-9,20)	10,6-13,7	12-13	11-13	10,74-14,97
c'	5,03±0,80 (6,31-3,67)	4,0-5,2	4,6-5,1	3,5-5,2	3,95-5,46
V (%)	79,83±2,55 (83,87-76,22)	78-83	79-83	79-83,2	80,62-83,79
Stilet (µm)	8,93± 0,60 (9,48-8,01)	7-8	7-8	6-8	7,59-9,95
Kuyruk (µm)	63,30±13,85 (78,00-47,91)	49-59	45-57	56-57	39,93-67,22

Tür: *Ditylenchus dipsaci*

Baş vücutla boğumsuz bir şekilde birleşmiştir. Stylet zayıf olup, 10-12 µm uzunluğundadır. Lateral field 4 çizgili olup, deiridler boyun kısmına yakındır. Hemizonid excretory pore'nın ön kısmında yer alır. Median bulb oval ve güçlüdür. Isthmus dar bir yapıda olup, nerve ring tabanında bulunur. Tek ovarylidir ve gonadlı yapı uzuncadır. Post vulval uterine sac vulva anüs arasındaki mesafenin 1/2'si kadar boyundadır. Spermatheca uzun bir kese şeklindedir. Kuyruk ucu keskindir (Fotoğraf 4.18). Erkek bulunamamıştır.



Fotoğraf 4.18. *Ditylenchus dipsaci*; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Ditylenchus dipsaci ülkemizde ilk olarak Kepenekçi ve ark. (2001) tarafından soğan üretim alanlarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde saptanmıştır (Tablo 4.36).

Tablo 4.36. *Ditylenchus dipsaci* 'nin konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Kepenekçi ve ark. (2001)	Soğan, nohut, buğday, arpa, patates, ıspanak,
Öcal (2021)	Buğday

Çalışma kapsamında *Ditylenchus dipsaci*; Bayat (Yukarıçaybelen, Akpınar ve Aşağıçaybelen) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.18)

Afyon

 *Ditylenchus dipsaci*



Şekil 4.18. *Ditylenchus dipsaci* 'nin saptandığı lokasyonlar.

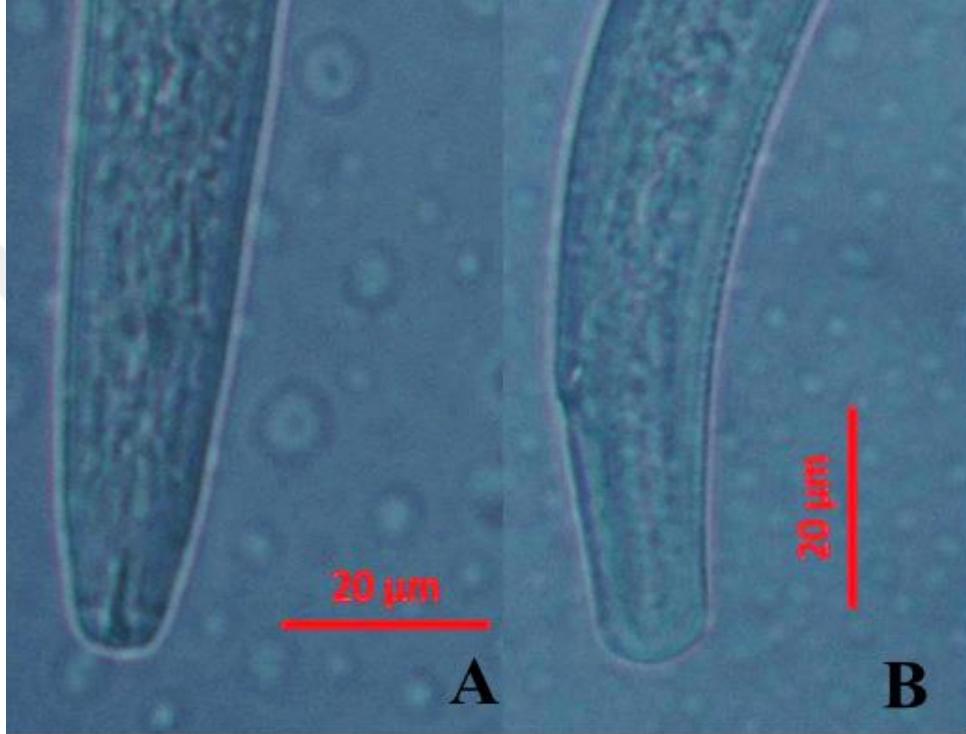
Bu çalışmada elde edilen *Ditylenchus dipsaci* 'nin dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Sturhan ve Brzeski (1991), Kepenekci (1999), Mennan (2001) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.37).

Tablo 4.37. *Ditylenchus dipsaci* 'nin morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Sturhan ve Brzeski, (1991)	Kepenekçi, 1999	Mennan, 2001
	4	-	12	20
L (mm)	0,93±0,05 (0,98-0,86)	1,1-2,2	0,65-0,87	1,25-1,27
a	46,96±3,68 (50,83-43,48)	36,0-64,0	39,5-52,2	39,0-51,0
b	7,72±0,79 (8,75-6,84)	6,5-12,0	5,6-7,2	8,41-8,70
c	12,88±1,24 (14,29-11,32)	11,0-20,0	11,0-13,0	11,42-21,60
c'	5,96±0,79 (6,57-4,80)	3,0-6,0	4,09-4,81	-
Stylet (µm)	9,60±0,47 (10,21-9,23)	10,0-13,0	10,0-13,0	12,0-14,0
Kuyruk (µm)	72,08±3,03 (75,74-68,47)	49,0-59,0	45,0-53,0	-
% Vulva	82,25±1,85 (83,74-79,84)	76,0-86,0	80,2-81,1	73,0-76,0

Tür: *Aphelenchus avenae* Bastian, 1865

Vücut şekli dar vulvanın arkasında ve dudaklar hafifçe kaymış biçimdedir. Yemek borusu bezleri bağırsak dorselinde olup postuterin kese uzun şekildedir. Stiletin bazal düğmeleri yoktur. Hemizonid çoğunlukla boşaltım gözenəğinin arka kısmında 3-8 halkadan oluşur. Dişi kuyruğu kısa ince yuvarlak şekildedir. Erkek bulunamamıştır (Fotoğraf 4.19)



Fotoğraf 4.19. *Aphelenchus avenae*; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Aphelenchus avenae ülkemizde ilk olarak Kepenekçi ve ark. (2006) tarafından bağ alanlarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde saptanmıştır (Tablo 4.38).

Tablo 4.38. *Aphelenchus avenae*'nin konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Kepenekçi ve ark. (2006)	Bağ
İmren (2007)	Bağ, buğday ve sebze
Eken Karataş ve ark. (2007)	Çeltik
Erdoğan (2009)	Patates
Kılıç (2011)	Buğday
Kasapoğlu (2012)	Antepfıstığı, bağ, arpa, buğday, kavun

Çalışma kapsamında bu tür; Bayat (Akınar ve İmrallı) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.19)

Afyon

 *Aphelenchus avenae*



Şekil 4.19. *Aphelenchus avenae* 'nın saptandığı lokasyonlar.

Bu çalışmada elde edilen *Aphelenchus avenae*'nin dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Goodey ve Hooper (1965) ve İmren (2007) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.39).

Tablo 4.39. *Aphelenchus avenae*'nın morfolojik ölçümleri

Karakter	Bu çalışmada	Goodey ve Hooper (1965)	Elekicioğlu 1992)	İmren (2007)	Öcal (2012)
	n=4	n=1	n=10	n=10	n=8
L (mm)	0,63 ±0,06 (0,71-0,57)	0,71	0,71-0,91	0,68-0,88	0,59-0,79
A	28,28±2,38 (30,57-25,78)	30,0	26-33	22-34	26,55-37,84
B	4,79 ±0,32 (5,26-4,53)	5,6	6,2-7,5	5,5-7,0	5,31-6,33
C	24,47±0,93 (25,75-23,77)	35	28-31	20,0-32,5	21,77-28,83
c'	1,97 ± 0,14 (2,09-1,80)	?	1,4-1,8	1,6-2,0	1,62-2,19
Stilet (µm)	16,05 ±1,13 (17,21-14,94)	15,0	15-17	15-17	14,62-17,44
Kuyruk (µm)	25,74 ±2,80 (28,75-22,02)	?	26-33	27-34	23,36-33,70
V (%)	74,23 ±1,54 (75,84-72,30)	78	76-80	76-80	74,10-78,42

Tür: *Quinisulcius capitatus* (Allen, 1955) Siddiqi, 1971

Vücut şekli dar vulvanın arkasında ve dudaklar hafifçe kaymış biçimdedir. Yemek borusu bezleri bağırsak dorselinde olup postuterin kese uzun şekildedir. Stiletin bazal düğmeleri yoktur. Hemizonid çoğunlukla boşaltım gözeneginin arka kısmında 3-8 halkadan oluşur. Dişi kuyruğu kısa ince yuvarlak şekildedir. Erkek bulunamamıştır (Fotoğraf 4.20).



Fotoğraf 4.20. *Quinisulcius capitatus* 'un; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Quinisulcius capitatus 'un ülkemizde ilk olarak Saltukoğlu ve Coomans (1975) tarafından armut alanlarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde saptanmıştır (Tablo 4.40).

Tablo 4.40. *Quinisulcius capitatus*'un konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Knobloch and Laughlin (1973)	Pamuk
Saltukoğlu ve Coomans (1975)	Süs bitkileri
Ediz ve Enneli (1978)	Sebze
Ökten (1982)	Domates, mısır
Öztürk (1990)	Soğan
Kepenekçi ve Ökten (1999a)	Tütün
Kepenekçi ve Öztürk, (1999)	Kivi
Kepenekçi ve Ökten (1999b)	Fasulye
Evlice, 2005	Armut
Evlice ve Kepenekçi (2006)	Çörekotu
Evlice ve Ökten (2008)	Armut

Çalışma kapsamında *Quinisulcius capitatus* Bolvadin (Özburun) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.20.)

Afyon



Quinisulcius capitatus



Şekil 4.20. *Quinisulcius capitatus* 'un saptandığı lokasyonlar.

Bu çalışmada elde edilen *Quinisulcius capitatus* 'un dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Saltukoğlu ve Coomans (1975), Kepenekci (1999) ve Öcal (2012) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.41).

Tablo 4.41. *Quinisulcius capitatus* 'un nin morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Saltukoğlu ve Coomans (1975)	Kepenekçi (1999)	Öcal (2012)
	n=5	n=10	n=19	n=36
L (mm)	0,66±0,01 (0,67-0,64)	0,68-0,82	0,71-0,81	0,64-0,82
a	29,52 ±1,31 (31,49-27,88)	30,4-35,0	25,8-33,9	28,67-33,97
b	5,66±0,10 (5,77-5,49)	4,4-5,1	4,2-5,1	4,93-5,93
c	15,67±0,13 (15,78-15,46)	15,0-16,5	13,3-18,01	13,33-17,11
c'	2,94±0,18 (3,18-2,73)	?	2,2-3,2	2,60-3,29
V (%)	57,43±1,08 (58,72-55,80)	52,0-58,5	56,0-58,7	53,63-58,18
MB (%)	54,04±1,09 (55,19-52,60)	?	47,5-54,0	48,73-56,48
Stilet (µm)	17,97±1,22 (19,56-16,45)	17-18	18-20	15,88-16,90
Kuyruk (µm)	41,97±1,02 (43,40-40,66)	38-50	42-54	39,39-54,76
R _{an}	39,60 ±6,02 (44,00-33,00)	35-52	34-42	33-48

Tür: *Zygotylenchus guevarai* (Tobar Jimenez 1963) Braun & Loof 1966

Dişi vücudu dinlenme halindeyken sona doğru hafif kıvrık olup dudak bölgesindeki annül sayısı 3 tanedir. Stylet robust ve tomakcıkları fark edilir şekildedir. Dorsal gland orifice (DGO) stylet tomakcıklarının 2-3 μm uzağındadır. Median bulb iyi gelişmiş ve oval şekilde olup isthmus kısa ve silindirik olup, tabanında excretory pore bulunur. Bağırsak ile oesophagus bir araya geldiği yer ventralden gerçekleşmiştir. Hemizonid'in genişliği 2 annül kadar olup, excretory pore'nın 2 annül önünde yer almıştır. Çift ovarylidir ve ovary kolları düz olarak uzanmaktadır. Oocyteler tek sıralı halde dizili ve spermatheca yuvarlak ve büyük olup, içerisinde çok az sperm vardır. Lateral field 4 çizgili ve kuyruk uzun, sonu yuvarlaktır (Fotoğraf 4.21). Erkek bulunamamıştır.



Fotoğraf 4.21. *Zygotylenchus guevarai*; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Zygotylenchus guevarai ülkemizde ilk olarak Saltukoğlu (1974) tarafından Maydanoz, kavun, domates, çim ve bakla alanlarında saptanmıştır. Sonrasında değişik araştırmacılar tarafından farklı kültür bitkilerinde saptanmıştır (Tablo 4.42).

Tablo 4.42. *Zygotylenchus guevarai* 'nin konukçuları.

Çalışma	Konukçu
Ercan (1976)	Süs bitkisi
Kepenekci 1994	Domates
Akgül 1996	Gül
Kepenekci ve Ökten 1999	Tütün
Kepenekci 1999	Nohut, fasulye
Kepenekci ve Akgül 1999	Çay
Akgül vd 2000	Kesme çiçekte
Kepenekci 2001c	Zeytin
Kepenekci ve Evlice 2003	Haşhaş

Çalışma kapsamında *Zygotylenchus guevarai* Bayat (Yukarıçaybelen, İmrallı) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.21)

Afyon



Zygotylenchus guevarai



Şekil 4.21. *Zygotylenchus guevarai* 'nin saptandığı lokasyonlar.

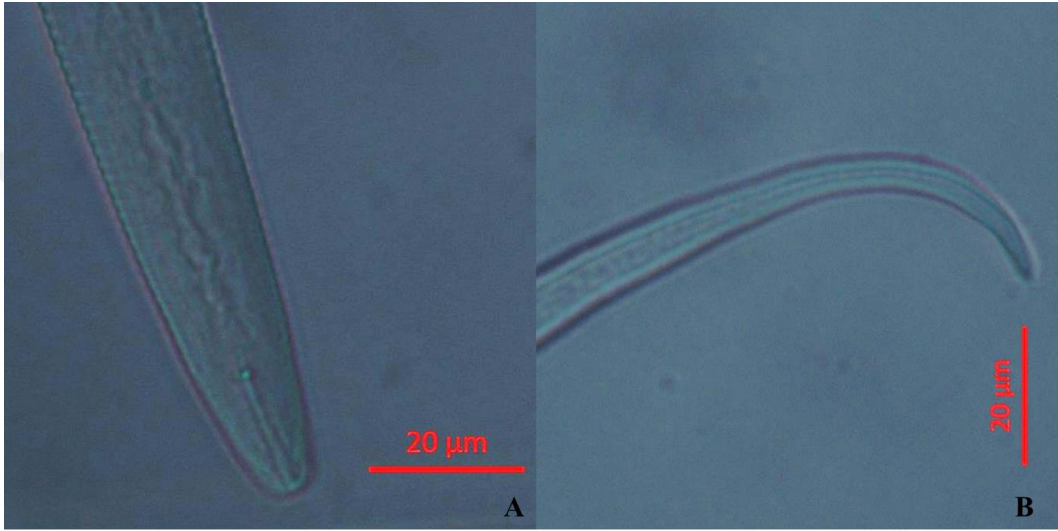
Bu çalışmada elde edilen *Zygotylenchus guevarai* 'nin dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Jimenez (1963) ve Kepenekçi (1999) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.43).

Tablo 4.43. *Zygotylenchus guevarai* 'nin morfolojik ölçümleri.

Karakter	Bu çalışmada	Jimenez (1963)	Kepenekçi (1999)
	n=5	n=33	n=15
L (mm)	0,55±0,01 (0,56-0,54)	0,45-0,65	0,52-0,59
a	21,84 ±0,70 (22,95-21,18)	21,6-28,7	22,7-26,2
b	5,64±0,11 (5,72-5,45)	3,6-4,9	4,3-5,9
b'	4,20±0,21 (4,37-3,84)	-	3,4-4,2
c	18,58±1,64 (20,22-16,20)	13,1-19,5	17,3-20,3
c'	1,85±0,27 (2,29-1,57)	-	1,9-2,3
V (%)	61,83±1,86 (63,92-59,69)	58,8-67,2	59,6-62,9
Stilet (µm)	16,32±1,07 (17,91-15,33)	14,7-16,3	16-18
Kuyruk (µm)	29,78±3,09 (34,63-26,79)	-	27-32
MB (%)	59,81±1,82 (61,92-56,98)	-	47,1-59,6
R _{an}	18,40±0,55 (19,00-18,00)	-	16-19

Tür: *Tylenchus davanei*, Bastian, 1865

Vücut dinlenme halinde ventrale doğru hafif kıvrıktır. Dudak bölgesindeki annül sayısı 3 tane olup, boğumsuz olarak vücutla birleşmiştir. Median bulb iyi gelişmiş olup, ısthmus ortasında nerve ring bulunmakta olup, ısthmus tabanında excretory pore bulunur. Hemizonid'in genişliği 1 annul kadar olup, excretory pore'nın 2 annül önünde yer almıştır. Basal bulb iyi gelişmiş olup, barsak alt tarafında kalmıştır (Fotoğraf 4.22). Erkek bulunamamıştır.



Fotoğraf 4.22. *Tylenchus davanei*; A: Baş ve oesophagus bölgesi, B: kuyruk bölgesi.

Tylenchus davanei ülkemizde Kepenekci ve ark. (2001) tarafından domates ve karnabahar alanlarında saptanmıştır.

Çalışma kapsamında *Tylenchus davanei*; Bayat (Akpınar) buğday alanlarında tespit edilmiştir (Şekil 4.22).

Afyon

 *Tylenchus davanei*



Şekil 4.22. *Tylenchus davanei* 'nin saptandığı lokasyonlar.

Bu çalışmada elde edilen *Tylenchus davanei* 'nin dişi bireylerine ait morfolojik ölçüm sonuçları Thorne ve Malek (1968) ve Kepenekçi (1994) ile uyumluluk göstermektedir (Tablo 4.44).

Tablo 4.44. *Tylenchus davaine* 'nin morfolojik ölçümleri

Karakter	Bu çalışmada n=4	Thorne ve Malek (1968) n=?	Kepenekçi (1994) n=10
L (mm)	0,93±0,00 (0,94-0,93)	0,9	0,57-0,69
A	31,80 ±1,01 (31,80-29,66)	30.0	27,86-34,60
B	6,46±0,75 (7,59-6,03)	6,1	5,38-5,96
C	5,91±0,62 (6,62-5,10)	6,2	5,59-5,88
c'	7,09±1,84 (8,88-5,10)	?	8,92-11,10
V (%)	62,12±0,55 (62,42-61,29)	63	66,61-63,86
Stilet (µm)	14,72±1,29 (16,22-13,23)	14-16	8,0-10,0
Kuyruk (µm)	152,52±8,04 (157,52-140,52)	?	97-125

Tür: *Heterodera filipjevi* Madzhidov, 1981

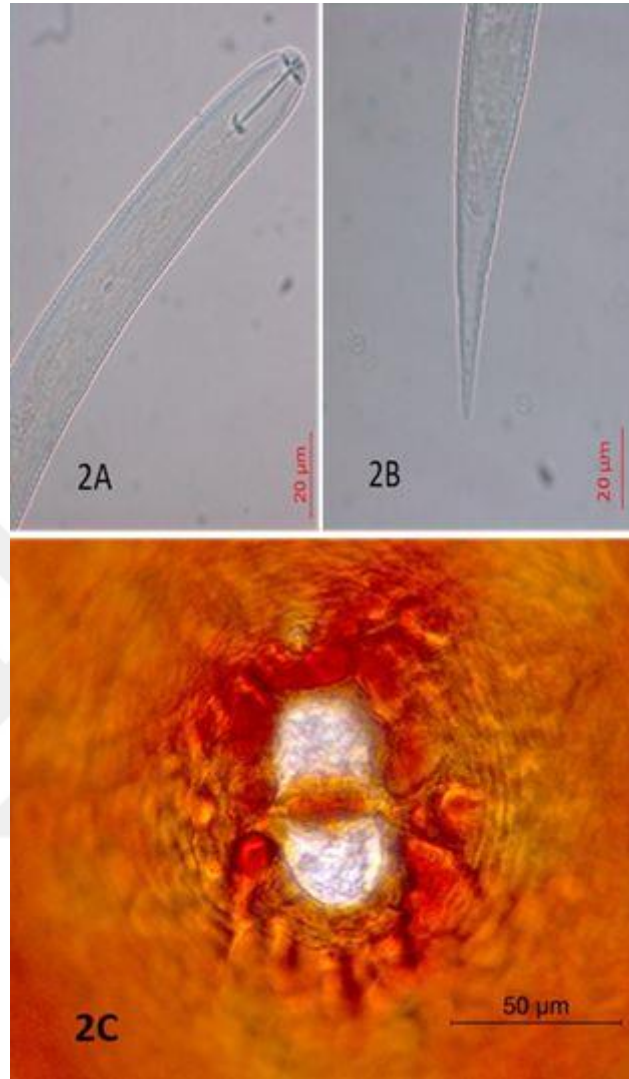
Kistler genelde limon şeklinde, boyun belirgin ve koyu kahverenkli. Vulval koni bifenestral yapıda olup, undebridge ince bir yapıda ve az miktarda bullae vardır. Kist duvarı zikzak desenli, koyu kahverengiden siyaha kadar değişen renk kompozisyonuna sahiptir. *H. filipjevi*'nin fenestral uzunluğu ve yarı fenestral genişliği sırasıyla 49-63 µm ve 17-22 µm'dir. Vulval koni bifenestral yapıda ve undebridge vardır. Vulval bridge genişliği ve vulval slit uzunluğu sırasıyla 7.28-22.6 ve 11.4-29.6 µm'dir (Tablo 4.45).

Tablo 4.45. *Heterodera filipjevi*'ye ait dişilerin bazı ölçüm değerleri (µm).

Karakter	Bayat	Bolvadin
Vücut Uzunluğu	522.4 ± 5.85 (481.9–543.6)	549.4 ± 3.75 (472.9–589.7)
Stylet uzunluğu	24.3 ± 0.47 (23.3–24.7)	25.8 ± 0.32 (21.4–26.7)
Tail uzunluğu	51.46 ± 1.87 (44.5–63.7)	51.61 ± 3.32 (42.7–63.5)
Hyaline uzunluğu	26.7 ± 1.33 (22.5–35.6)	25.7 ± 2.58 (23.5–33.4)
Fenestral uzunluk	52.33 ± 2.33 (43.2–64.5)	59.35 ± 3.5 (42.9–67.3)
Semifenestral genişlik	21.5 ± 2.44 (16.3–27.7)	25.3 ± 2 (17.7–23.6)
Vulval bridge genişliği	11.57 ± 1.33 (6.9-18.3)	15.43 ± 2.44 (9.4–17.5)
Vulval slit uzunluk	20.6 ± 1.03 (13.7–26.9)	21.5 ± 1.59 (10.5–27.3)

İkinci dönem larva vücudu silindirik ve 4 adet lateral field bulunmak ile birlikte, baş hafif offset yapıda, kuyruk sona doğru daralarak incelmıştır. Stylet güçlü olup ön tarafta konkav tokmakcıklar bulunur. İkinci dönem larvanın vücut 477 ile 516 µm arasında, stylet uzunluğu ise 22–25 µm arasındadır. Stlet robust ve

hafif uzun bir yapıya sahiptir. Kuyruk keskin bir biçimde sonlanmamıştır (Fotoğraf 4.23).



Fotoğraf 4.23. *Heterodera filipjevi*'nin ikinci dönem larvası, baş bölgesi (2A) ve kuyruk bölgesi (2B) ve dişi bireyi (kist) perinal pattern (2C).

Afyonkarahisar Bayat ve Bolvadin ilçeleri ili buğday üretim alanlarından elde edilen 11 adet Tahıl kist popülasyonlarının kalıtsal çeşitliliği r-DNA-ITS sekansları kullanılmıştır Söz konusu sekansların GenBank'a girişleri yapılmış ve *Heterodera filipjevi* olduğu moleküler düzeyde saptanmıştır. Ayrıca söz konusu sekanslar ile *H. filipjevi*'nin tür içi kalıtsal çeşitliliği araştırılmış ve popülasyonlar arasında önemli kalıtsal farklılık saptanmamıştır.

Çalışmaya konu olan *H. filipjevi* sekansları uluslararası referanslar ile büyük ölçüde benzeştiği görülmüştür (Şekil 23).



Şekil 23. *Heterodera filipjevi* popülasyonlarına ait soyağacı.

5. TARTIŞMA

Buğday yetiştiriciliğinde bitki paraziti nematodlardan kaynaklı ürün kaybının her yıl dünya genelinde %7-10 olduğu (Sasser, 1987; Whitehead, 1998) ve bunun parasal karşılığının 6 milyar doların üzerinde olduğu bildirilmektedir (Sasser, 1987). Buğday yetiştiriciliğinde ekonomik kayıplara neden olabilen bitki paraziti nematod türleri; Tahıl Kist Nematodu (*Heterodera* spp.), Kök Yara Nematodu (*Pratylenchus* spp.), Buğday Gal Nematodu (*Anguina tritici*), Kök-Ur Nematodu (*Meloidogyne* spp.) ve Soğan Sak Nematodu (*Ditylenchus dipsaci*) olduğu bildirilmektedir (Fourie ve Dababat, 2018). Ayrıca, *Geocenamus*, *Ditylenchus*, *Helicotylenchus*, *Rotylenchus*, *Paratylenchus*, *Pratylenchoides* ve *Tylenchorhynchus* cinslerine ait birçok paraziter nematod türü buğday üretim alanlarında rapor edilmiştir (İmren ve Elekcioglu, 2008; Dababat vd., 2020; Dababat vd., 2021). Bununla birlikte buğday yetiştiriciliğinde en yaygın olarak bilinen ve zarara neden olabilen bitki paraziti nematod türleri Tahıl kist nematodları (*Heterodera* spp.) ve Kök Yara nematodları (*Pratylenchus* spp.) olduğu rapor edilmektedir (Subbotin vd., 1999, 2003; Smiley vd., 2008, 2017; Fourie ve Dababat, 2018).

Bu çalışmada Tahıl kist nematodu *Heterodera filipjevi* saptanmış olup, söz konusu nematodun buğday köklerinde dişi bireylerinin kist formuna dönüşmesi sonucu uzun yıllar toprakta canlılığını koruyabilmekte ve zarara neden olabilmektedir. Kalıcı yarı-endo parazitik bir nematod olan Tahıl kist nematodlarını dişileri kökte beslenirler. Beslenme sonucunda bitkinin su ve besin alımı kısıtlanmakta, bulaşık köklerde çatallanma, şişkinlik ve kütleşme meydana gelebilmektedir (Kepenekçi, 2012). Gramineae familyasına özelleşmiş 12 farklı türünün olduğu, söz konusu türler içerisinde *Heterodera avenae* (Wollenweber, 1924), *H. filipjevi* [(Madzhidov, 1981) Stelter 1984]] ve *H. latipons* (Franklin, 1969) hem ülkemizde hem de dünyada buğday üretim alanlarında yaygın olarak bulunduğu bildirilmektedir (Peng, 2007; İmren vd., 2012; Fourie ve Dababat, 2018). Ülkemizde Tahıl kist nematodun üründe %5-50 oranında kayıplarına neden olduğu rapor edilmiştir (Nicol vd., 2006; Şahin, 2010; Toktay vd., 2013; İmren vd., 2018).

Bu çalışmada Kök yara nematodu *Pratylenchus thornei* ve *P. pratensis* saptanmış olup, Kök Yara Nematodları (*Pratylenchus* spp.) polifag ve

endoparazitik nematodlar olup, styletleri yardımıyla bitki kökünün özsuyunu emerek köklerde çeşitli nekrotik yaralanmalara neden olabilmekte; böylelikle besin maddesi alınımı düşmesi ve hastalık etmenlerinin bitkiye girişinin hızlanmasına neden olabilmektedirler (Kepenekçi, 2012). Kök Yara Nematodları (*Pratylenchus* spp.) farklı bitkilerde zarar neden olabilen 70'in üzerinde türü mevcut olup 12 türünün en zararlı türler (*Pratylenchus neglectus*, *P. thornei*, *P. coffeae*, *P. penetrans*, *P. scribneri*, *P. brachyurus*, *P. vulnus*, *P. crenatus*, *P. loosi*, *P. goodeyi*, *P. pratensis* ve *P. zae*) olduğu bildirilmektedir (Castillo and Vovlas, 2007). *Pratylenchus neglectus* ve *P. thornei*'nin buğdayda en yaygın olarak görülen türler olduğu bildirilmektedir (Nicol ve Rivoal 2008; McDonald ve Nicol 2005; Thompson vd., 2008).

Ayrıca, *Geocenamus*, *Ditylenchus*, *Helicotylenchus*, *Rotylenchus*, *Paratylenchus*, *Pratylenchoides* ve *Tylenchorhynchus* cinslerine ait birçok paraziter nematod türü buğday üretim alanlarında rapor edilmiştir (İmren ve Elekcioğlu, 2008; Dababat vd., 2020; Dababat vd., 2021). Bu çalışmada da, *Helicotylenchus* sp., *Pratylenchoides* sp., *Scutylenchus* sp., *Filenchus* sp., *Pratylenchus* sp., *Ditylenchus* sp., *Aphelenchus* sp., *Pratylenchus* sp., *Quinisulcius* sp., *Tylenchus* sp., ve *Zygotylenchus* sp., cinsi nematodlar saptanmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada; *Helicotylenchus* spp., *Heterodera* spp., *Ditylenchus* spp., *Pratylenchoides* spp., *Pratylenchus* spp., *Aphelenchus* spp., *Zygotylenchus* spp., *Filenchus* spp., *Tylenchus* spp., *Scutylenchus* spp., ve *Quinisulcius* spp., tespit edilmiştir. Bu çalışmada Bayat ve Bolvadin merkez ilçelerinden alınan toprak örneklerinin %92'sinde Bitki paraziti nematodlara rastlanılmıştır. *Helicotylenchus* cinsine bağlı nematodlar %40 yoğunlukla en yüksek yaygınlığa sahip olup, bunu sırasıyla % 23 ve %21, %21 yoğunlukla *Ditylenchus*, *Filenchus*, *Pratylenchus* cinsi izlemektedir. *Tylenchus*, *Aphelenchus* ve *Quinisulcius* cinsi nematodlar sırasıyla % 3, % 3 ve %6 yoğunlukla en düşük yoğunluğa sahip nematodlar olarak saptanmıştır.

Sonuç olarak, buğday yetiştiriciliğinde ekonomik olarak zararlı bitki paraziti nematodlar; *Pratylenchus* spp., *Heterodera* spp., *Helicotylenchus* spp., *Pratylenchoides* spp., *Scutylenchus* spp., *Filenchus* spp., *Ditylenchus* spp., *Aphelenchus* spp., *Quinisulcius* spp., *Tylenchus* spp. ve *Zygotylenchus* spp.'ye ait türler ekonomik zarar eşiğinin üzerinde bir yoğunlukta çalışma alanında saptanmıştır. Buğday üretimi yapılan büyük alanlarda bitki paraziti nematodlar ile kimyasal mücadele ekonomik anlamda karlı değildir. Bu bitki paraziti nematodlar ile mücadelede karlı olabilmek için münavebe, tescilli tohum kullanımı, dayanıklı veya tolerant çeşit kullanımı tavsiye edilebilir. Ayrıca karantina tedbirlerinin uygulanması nematod bulaşmayan alanların korunması adına oldukça önemlidir.

Ege bölgesi zengin bir tarımsal ürün çeşitliliğine sahip olup, iklim, bitki örtüsü ve verimli toprak yapısı bakımından zengin bir agro-ekolojik potansiyeli vardır. Bu çalışma Afyonkarahisar ilinde yürütülmüş olması nedeniyle Ege bölgesinin zirai potansiyelinive buna bağlı olarak nematod faunasını tam olarak temsil etmekten uzaktır. Zira Ege Bölgesi zengin bir tarımsal ürün çeşitliliğine sahip olup, iklim, bitki örtüsü ve verimli toprak yapısı bakımından zengin bir agro-ekolojik potansiyeli vardır. En yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan ürünler patates, soğan, haşhaş, şeker pancarı, nohut, mercimek, buğday, arpa, ayçiçek. Bu nedenle söz konusu yetiştiriciliği yapılan ürünlerde bitki parazit nematod faunası ortaya konulmalı ve gerekli önlemlerin alınması sağlanmalıdır.

7. KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında APA 7th Edition atıf sistemi kullanılmıştır.)

- Ağdacı, M., Işık, S. E., & Erkel, I. (1990). *Studies on nematodes damaging cultivated mushroom in Marmara region. Bahçe-Journal of Yalova Atatürk Central Horticultural Research Institute*, 19(1-2), 11-16.
- Allen, M. W. (1955). A review of the nematode genus *Tylenchorhynchus*. *University of California Publications in Zoology*, 61, 129-166.
- Akgül, H. C. (1991). Çankaya (Ankara) ilçesindeki bazı çim alanlarında bulunan Tylenchida takımına ait bitki paraziti nematod türleri üzerinde taksonomik araştırmalar. *Bitki Koruma Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, 155.
- Akgül, H. C. (2004). Plant parasitic nematode species found in strawberry fields in Northwestern Anatolia. *Japanese Journal of Nematology*, 34(2), 73-78.
- Akgül, H. C., & Okten, M. E. (1996). Isparta ilinde yağ gülü (*Rosa damascana* Mill.) yetiştirilen alanlarda farklı toprak yapı ve derinliklerinde bulunan Tylenchida (Nematoda) türleri üzerinde taksonomik araştırmalar. *AÜ Fen Bilimleri Enst. Basılmamış Doktora Lisans Tezi*.
- Akgül, H., & Ökten, E. (2001). A list of Tylenchida associated with poppy crops (*Papaver somniferum* L.) in Afyon Region, Turkey. *Nematology*, 3(3), 289-291.
- Andrássy, I. (1954). Revision der Gattung *Tylenchus* Bastian, 1865 (Tylenchidae, Nematoda). *Acta Zool. Hung.*, 1, 5-42.
- Andrássy, I. (1963). The zoological results of Gy. Topal's collectings in South Argentina. 2. Nematoda. New and some rare nematode species from Argentina. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 55, 243-273.
- Blaxter, M. (1998). *Caenorhabditis elegans* is a nematode. *Science*, 282(5396), 2041-2046.
- Blaxter, M., Mann, J., Chapman, T., Thomas, F., Whitton, C., Floyd, R., & Abebe, E. (2005). Defining operational taxonomic units using DNA barcode data. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1462), 1935-1943.
- Bohra, P., Sanyal, A. K., Hussain, A., & Mitra, B. (2010). Five new records of nematodes from East Antarctica. *Journal of Threatened Taxa*, 974-977.
- Bora, T., & Karaca, İ. (1970). Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. *Ege Üniversitesi Yardımcı Ders Kitabı*, Yayın, 167.
- Borazancı, N. (1977). İzmir ili ve civarındaki seralarda yetiştirilen süs bitkilerinde, bitki paraziti nematod türlerinin tespiti ve zarar dereceleri üzerinde çalışmalar. Basılmamış uzmanlık tezi.
- Brzeski, M. W. (1963). Nematode genera of the family Tripylidae (Nematoda, Enoplida). *Ada zool. Cracov.*, 8(7), 295-308.
- Butschli, O. (1873). Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nematoden. *E. Blochmann*. 36(5).
- Castillo, P., & Vovlas, N. (2007). *Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): diagnosis, biology, pathogenicity and management. *Brill*.
- Chizhov, V. N., & Berezina, N. V. (1988). Structure and evolution of the genital system in female nematodes of the order Tylenchida. 2. Primarily didelphic species. *Zoologicheskyy Zhurnal*, 67(4), 485-494.
- Cobb, N. A. (1893). Nematodes, mostly Australian and Fijian (No. 13). *F. Cunninghame & Company, printers*.

- Dababat, A., Arif, M. A. R., Toktay, H., Atiya, O., Shokat, S., Imren, M., & Singh, S. (2021). A GWAS to identify the cereal cyst nematode (*Heterodera filipjevi*) resistance loci in diverse wheat prebreeding lines. *Journal of Applied Genetics*, 62(1), 93-98.
- Dababat, A., İmren, M., Pridannikov, M., Özer, G., Zhapayev, R., Mokrini, F., ... & Morgounov, A. (2020). Plant-parasitic nematodes on cereals in northern Kazakhstan. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 127(5), 641-649.
- Ediz, S., & Enneli, S. (1978). Eskişehir ili sebze bahçelerinde zararlı bitki paraziti nematod türleri, yayılım alanları ve yoğunluklarının saptanması üzerine ön çalışmalar. *TC Gıda Tar. ve Hay. TC Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı*, (12), 105-107.
- Elekçioglu, İ. H. (1992). Untersuchungen zum Auftreten und zur Verbreitung phytoparasitärer Nematoden in den landwirtschaftlichen Hauptkulturen des ostmediterranen Gebietes der Türkei (Doctoral dissertation, Margraf).
- Ercan, S. (1976). İstanbul ve Çevresinde Önemli Süs Bitkilerinde Zararlı Olan Nematod Türleri, Tanımları, Zararları ve Ekonomik Önemleri Üzerinde Araştırmalar. Basılmamış Uzmanlık Tezi, 91.
- Erdoğan, F. D. (2009). Marmara Bölgesi Şerbetçiotu (*Humulus lupulus* L.) ve Patates (*Solanum tuberosum* L.) Ekiliş Alanlarında Bulunan Nematoda Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar (Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara).
- Erkol, F. D. (2002). Ankara ili Polatlı ilçesi Devlet Üretim Çiftliği korunga (*Onobrychis sativa* Lam.) ekiliş alanlarında bulunan Tylenchida (Nematoda) türlerinin saptanması (Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara).
- Ertürk, H., & Özkut, S. (1973). Ege Bölgesi şartlarında kök-ur nematodlarına (*Meloidogyne* spp.) dayanıklı asma anacı araştırması. IV. *Bilim Kongresi Bildiriler*, 1(7), 5-8.
- Evlice, E., & Ökten, M. (2008). Plant parasitic nematodes of Tylenchida (Nematoda) associated with pear (*Pyrus communis* L.) orchards in Ankara district. *Plant Protection Bulletin*, 48(4), 1-8.
- FAO. (2021). Wheat data. Food and Agriculture Organization of The United Nations, <http://www.fao.org/> (Erişim tarihi: 10.11.2022)
- Felsenstein, J. (1985). Phylogenies and the comparative method. *The American Naturalist*, 125(1), 1-15.
- Fenwick, D. W. (1940). Methods for the recovery and counting of cysts of *Heterodera schachtii* from soil. *Journal of helminthology*, 18(4), 155-172.
- Filipév, I. N., & Stekhoven, J. H. S. (1941). A manual of agricultural helminthology. *Brill Archive*.
- Goodey, J. B. (1958). *Ditylenchus myceliophagus* n. sp. (Nematoda: Tylenchidae). *Nematologica*, 3(2), 91-96.
- Goodey, J. B., & Hooper, D. J. (1965). A neotype of *Aphelenchus avenae* Bastian, 1865 and the rejection of *Metaphelenchus* Steiner, 1943. *Nematologica*, 11(1), 55-65.
- Gözel, U., & Elekçioglu, İ. H. (2001). Doğu Akdeniz Bölgesi Buğday Alanlarında Bulunan Bitki Paraziti Nematod Türleri Üzerinde Araştırmalar. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. (Basılmamış) Doktora tezi, Adana. Turkey, 140, 600-608.
- Handoo, Z. A., & Ibrahim, I. K. A. (2002). Description and SEM observations of a new species of cyst nematode *Heterodera goldeni* (Nematoda: Heteroderidae) attacking *Panicum coloratum* in Egypt. *Journal of Nematology*, 34(4), 312.

- Hekimoğlu, G. (1980). "İzmir ve civarında yetiştirilen soğanlarda (*Allium cepa* L.) zararlı nematod türlerinin tespiti, yayılış ve zarar dereceleri üzerinde çalışmalar", Uzmanlık Tezi, *E.Ü.Ziraat Fakültesi*.
- Holterman, M., van der Wurff, A., van den Elsen, S., van Megen, H., Bongers, T., Holovachov, O., ... & Helder, J. (2006). Phylum-wide analysis of SSU rDNA reveals deep phylogenetic relationships among nematodes and accelerated evolution toward crown clades. *Molecular biology and evolution*, 23(9), 1792-1800.
- Hooper, D.J., (1986). Extraction of free living stages from soil. In: Southey, J.F. (ed). Laboratory Methods for Work with Plant Soil Nematodes. *Her Majesty's Stationary Office*, London: 5-30.
- Hunt, D. J. (1996). *Travassosinema thyropygi* sp. n.(Nematoda: Travassosinematidae) from a spirobolid millipede from Vietnam with SEM observations on Heth imias Spiridonov, 1989 (Nematoda: Hethidae). *Fundamental and Applied Nematology*, 19(1), 7-14.
- Imren, M. (2007). Diyarbakir ili buğday, sebze ve bağı alanlarında önemli bitki parasitik nematode türlerinin belirlenmesi. YL Tezi. *ÇÜ Fen Bil. Ens.* Adana.
- İmren, M., & Elekcioğlu, I. H. (2008). Diyarbakir ili buğday, sebze ve bağ alanlarında önemli bitki paraziti nematod türlerinin belirlenmesi. *ÇÜ Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(2), 116-121.
- Imren, M., Toktay, H., Özarslandan, A., Nicol, J. M., & Elekcioğlu, İ. H. (2012). Determination of the cereal cyst nematode species, *Heterodera avenae* group in cereal fields of South East Anatolia. *Turkish Journal of Entomology*, 36(2), 265-276.
- Imren, M., Yıldız, Ş., Toktay, H., Duman, N., & Dababat, A. A. (2018). Morphometric and genetic variability among Mediterranean cereal cyst nematode (*Heterodera latipons*) populations in Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 42(6), 625-636.
- Jairajpuri, M. S. (1971). On *Scutylenchus mamillatus* (Tobar-Jiménez, 1966) n. comb. 40th annual session. *Proceedings of the National Academy of Sciences India*, 18.
- Jordaan, EM, Vandenberg, E., & De Waele, D. (1992). Güney Afrika'da tarla bitkilerinde bitki paraziti nematodlar. 5. Buğday. *Temel ve uygulamalı nematoloji* , 15 (6), 531-537.
- Karataş, S., Aktaş, M., & Kepenekçi, İ. (2007). Çankırı ve Çorum İlleri Çeltik Ekim Alanlarındaki Bitki Paraziti Nematod Türlerinin Taksonomik Özellikleri, Yoğunlukları ve Yaygınlıkları Üzerine Araştırmalar. *Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi*, 27-29.
- Kasapoğlu, E. B. (2012). Adana İli Tarım Alanlarında Yetiştirilen Önemli Kültür Bitkilerinde Bulunan Bitki Paraziti Nematod Türleri. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yüksek Lisans Tezi.
- Kepenekci, I. (1999). Two new genus *Hemicyclophora* De Man, 1921 and *Loofia* Siddiqi, 1980 (*Hemicyclophoridae*: *Tylenchida*) nematoda fauna of Turkey. In 3. *Turkish National Horticulture Congress in Turkey*, Ankara (Turkey), 14-17 Sep 1999. Ankara University.
- Kepenekci, İ. (2001c). Türkiye İçin Yeni İki Bitki Paraziti Nematod Türü; *Pratylenchoides utahensis* Baldwin, Luc & Bell ve *P. variabilis* Sher (Nematoda: *Pratylenchidae*). *Journal of Agricultural Sciences*, 7(02), 42-46.
- Kepenekçi, İ. ve Ökten, M. E., Orta Anadolu Bölgesinde fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) ve börülce (*Dolichos lubia* Fornk) ekiliş alanlarındaki *Tylenchida* (Nematoda) türleri üzerinde taksonomik araştırmalar. *Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri*, Ankara. 959-964, 1999.
- Kepenekci, I., & Akgul, H. C. (1999). Plant parasitic nematodes associated with tea (*Camellia sinensis* L.) in Rize region, Turkey. *Pakistan Journal of Nematology*, 17, 181-184.

- Kepenekci, İ., & Evlice, E. (2003). Afyon, Burdur ve Isparta İllerin'deki Haşhaş (Papaver somniferum L.) ekiliş alanlarında saptanan Tylenchida (Nematoda) takımına ait bitki paraziti nematodlar. *Türkiye*, 5, 584-586.
- Kepenekci, İ., & Ökten, E. (2003). Orta Anadolu Bölgesi'nde Nohut (Cicer arietinum L.) ve Mercimek (Lens esculenta Moench) Ekiliş Alanlarındaki Tylenchida (Nematoda) Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri*, 602-604.
- Kepenekci, İ., & Ökten, M. E. (1994). Beypazarı (Ankara) İlçesinde Havuç (Daucus carota L.) ile Münavebeye Giren Domates (Lycopersicum esculentum Mill.) Ekim Alanlarındaki Tylenchida (Nematoda) Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.
- Kepenekci, İ., & Ökten, M. E. (1998). Beypazarı (Ankara) ilçesinde Havuç ile Münavebeye Giren Domates Ekiliş Alanlarında Saptanan Nematod Türleri V. Filenchus (Nemata: Tylenchidae). *Bitki Koruma Bülteni*, 38(1-2), 1-12.
- Kepenekci, İ., & Ökten, M. E. (1999). New species for nematoda fauna of the Türkiye belonging to Tylenchidae (Tylenchida: Nematoda) family and taxonomic properties of Malenchus bryophilus (Steiner, 1924) Andrassy, 1980. *Bitki Koruma Bülteni*, 39(3/4), 91-101.
- Kepenekci, İ., & Ökten, M. E. (2000). New species for the nematode fauna of Turkey belonging to Dolichodoroidea (Tylenchida: Nematoda) superfamily. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 24(4), 301-316.
- Kepenekci, İ., & Öztürk, G. (1999). New species nematoda fauna of the Türkiye belonging to Scutylenchus (Dolichodoroidea: Tylenchida) genus. *Plant Protection Bulletin*, 39(1).
- Kepenekci, I., & Öztürk, G. (2002). Plant parasitic nematodes of Tylenchida (Nematoda) associated with groundnut (Arachis hypogaea) fields in the Mediterranean region of Turkey. *Phytoparasitica*, 30(3), 288-289.
- Kepenekci, İ., & Zeki, C. (2002). NEMATODES OF TYLENCHIDA (NEMATODA) ASSOCIATED. *Pak. J. Nematol*, 20(1), 61-63.
- 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] *Eğitim, Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı, Tarım Bilim Serisi Yayın No:3* (2012/3), LIV+1155 s
- Kepenekci, İ., E. Evlice, A. Aşkın, M. Özakmanand & B. Tunalı. (2009). Burdur, Isparta ve Eskişehir illerindeki örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde sorun olan kök-ur nematodları (Meloidogynespp.)'nın fungal ve bakteriyel patojenlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni* 49:21-30 (in Turkish, abstract in English)
- Kepenekci, İ., M.E. Ökten ve G. Öztürk. 1998. Gönen (Balıkesir) ve Kızılcadamam (Ankara) ilçelerinde çeltik (Oryza sativa L.) ekiliş alanlarında saptanan Tylenchida (Nematoda) takımına ait bitki paraziti nematodlar. *Türkiye VIII. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri*, Ankara, 255-259.
- Kepenekci, İ., Marmara Bölgesinde ayçiçeği (Helianthus annuus L.) ekiliş alanlarındaki Tylenchida (Nematoda) türleri üzerinde taksonomik araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 41 (3-4), 2001d.
- Kepenekci, İ., Plant parasitic nematodes of Tylenchida (Nematoda) associated with stone fruits (apricots and peaches) in Southern Turkey. *Pakistan Journal of Nematology*, 19 (1-2): 49-61, 2001b.
- Kepenekci, I., Toktay, H., Evlice, E., & Ozarslandan, A. (2006). Potato (Solanum tuberosum L.) fig (Ficus spp.) and mulberry (Morus spp.) new host records of root-knot nematodes in Turkey. *Pakistan Journal of Nematology*, 24(2), 217-219.

- Kılıç, M., (2011). Mardin ili Buğday Ekiliş Alanlarında Bulunan Bitki Paraziti Nematod Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 80 pp.
- Kovancı, B., Akgül, H. C., Genç, N. S., & Kovancı, O. B. (2000). Bursa ili çilek ekiliş alanlarında saptanan bitki paraziti nematod türleri. *Türkiye 4. Entomoloji Kongresi Bildirileri* (12-15 Eylül 2000), 547-554.
- Kumar, S., Stecher, G., & Tamura, K. (2016). MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. *Molecular biology and evolution*, 33(7), 1870-1874.
- Luz, W. C. (1982). Plant parasitic nematodes associated with wheat in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 17(2), 215-217.
- Maafi, Z. T., Subbotin, S., & Moens, M. (2003). Molecular identification of cyst-forming nematodes (Heteroderidae) from Iran and a phylogeny based on ITS-rDNA sequences. *Nematology*, 5(1), 99-111.
- McDonald, A. H., & Nicol, J. M. (2005). Nematode parasites of cereals. *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*, (Ed. 2), 131-191.
- Mennan, S., & Handoo, Z. A. (2006). Plant-parasitic nematodes associated with cabbages (*Brassica oleracea*) in Samsun (middle Black Sea Region), Turkey. *Nematropica*, 99-106.
- Meyl, A. H. (1961). Die freilebenden Erd-und Süßwassernematoden (Fadenwürmer) In Die Tierwelt Mitteleuropas. *Quelle and Meyer*, Leipzig.
- Mısırlıoğlu, B., (2006). Ege ve Marmara Bölgeleri buğday ekiliş alanlarında bulunan önemli bitki paraziti nematodların belirlenmesi ve bitki gelişimi etkileri üzerinde çalışmalar, *E. Ü. Ziraat Fakültesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Doktora Tezi. 120 s.
- Mısırlıoğlu, B., Pehlivan, E., Mısırlıoğlu, B., & Pehlivan, E. (2007). Investigations on effects on plant growth and determination of plant parasitic nematodes found in wheat fields in the Aegean and Marmara Regions. *Plant Protection Bulletin*, 47(1), 13-29.
- Nei, M., & Kumar, S. (2000). Molecular evolution and phylogenetics. *Oxford University Press*, USA.
- Nicol, J. M. (2002). Important nematode pests. Bread wheat: Improvement and production, Rome, Italy, *FAO plant production and protection series*, 345-366.
- Nicol, J. M., & Rivoal, R. (2008). Global knowledge and its application for the integrated control and management of nematodes on wheat. In *Integrated management and biocontrol of vegetable and grain crops nematodes* (pp. 251-294). *Springer*, Dordrecht..
- Nicol, J. M., Rivoal, R., Bolat, N., Aktas, H., Braun, H. J., Mergoum, M., ... & Yahyaoui, A. (2002). The frequency and diversity of the cyst and lesion nematode on wheat in the *Turkish Central Anatolian Plateau*. *Nematology*, 4(2), 272.
- Nicoll, W. (1935). VI. Vermes. Rhabditida. Anguinidae. *Zoological Record*, 72.
- Öcal, A. (2012). Determination of Distribution of Important Plant Parasitic Nematode Species on Important Culture Plants in Adıyaman Province (Doctoral dissertation, Dissertation, University of Cukurova).
- Ökten, M. E. (1989a). *Pratylenchoides conincki* n. sp. Nematoda: Pratylenchidae) from Turkey. *Uni. of Ankara Publ. of Fac. of Agr.*, 1147. Ökten, M.E. 1989b. Some Hoplolaimidae (Tylenchina : Nematoda) from Turkey. *Uni. of Ankara Publ. of Fac. of Agr.*: 1148. Scientific Res. Rep.: 635
- Örley, L. (1880) Az anguillulidak maganrajza. A Kir. m. termesztudom. Tersulat altal a bugatdijjal jutalmazott palyamii. *Termeszetr.* Fuz, 4, 16–50.

- Osmanoğlu (Tan), A. N. (2005). Diyarbakır İli kavun (*Cucumis melo* L.) ve karpuz (*Citrullus lunatus* (Thunb.) (Mansf.) ekiliş alanlarında Tylenchida (Nematoda) türleri üzerine taksonomik araştırmalar. Unpublished doctoral thesis, *Ankara University Graduate School of Natural and Applied Sciences*, Ankara.
- Osmanoglu (Tan), A. N., (2006). Diyarbakır İli Kavun (*Cucumis melo* L.) ve Karpuz (*Citrullus lunatus* (Thumb) Mansf.) Ekiliş Alanlarında Tylenchida (Nematoda) Türleri Üzerine Taksonomik Araştırmalar. University of Ankara, (Unpublished) PhD Thesis, Ankara, Turkey, 216 pp.
- Öztürk, G. (1990). Konya, Karaman ve Nevşehir İlleri Soğan (*Allium cepa* L.) Ekiliş Alanlarında Bulunan Tylenchida Takımına ait Bitki Paraziti Nematod Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, pp. 214.
- Öztürk, G. ve Enneli, S. (1992). Konya ve Çevre illerde Saptanan Hububat Zararlısı Nematodlar. 1. *Konya'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu*, 12 (14), 203-213.
- Paramonov, A. A. (1967). A critical review of the suborder Tylenchina (Filipjev, 1934) Nematoda: Secernentea. *Trudy Gel'mintologicheskoi Laboratorii*. Akademiya Nauk SSSR, 18, 78-101.
- Peng, W., Yuan, K., Hu, M., & Gasser, R. B. (2007). Recent insights into the epidemiology and genetics of *Ascaris* in China using molecular tools. *Parasitology*, 134(3), 325-330.
- Ramaji, F. A., Pourjam, E., & Karegar, A. (2006). Species of *Helicotylenchus* Steiner, 1945 in Jiroft and Kahnoj region. *Iranian Journal of plant pathology*, 42(3).
- Ramaji, F. A., Pourjam, E., & Karegar, A. (2006). Species of *Helicotylenchus* Steiner, 1945 in Jiroft and Kahnoj region. *Iranian Journal of plant pathology*, 42(3).
- Saltukoglu-Ozkolencik, M. E. (1974). A taxonomical and morphological study of Tylenchida (Nematoda) from the Istanbul-area (Turkey) (Doctoral dissertation, Ghent University).
- Sasser, J. N. (1987). A world perspective on nematology: the role of the society. *Vistas on Nematology*, 7-14.
- Shahina, F., & Maqbool, M. A. (1992). Nematodes from banana fields in Sindh with morphometric data on nine species with six representing new records of occurrence in Pakistan. *Pakistan Journal of Nematology*, 10(1), 23-39.
- Sharma, G. C., & Bajaj, B. K. (1998). Effect of inter-cropping bell-pepper with ginger on plant parasitic nematode populations and crop yields. *Annals of applied biology*, 133(2), 199-205.
- Shepherd, A.M. (1986). "Extraction and estimation of cyst nematodes". In *Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes*, MAFF Reference Book No. 402 Edited by: Southey, J.F. 31-49. London: HMSO.
- Sher, S. A. (1966). Revision of the Hoplolaiminae (Nematoda) VI. *Helicotylenchus* Steiner, 1945 1. *Nematologica*, 12(1), 1-56.
- Siddiqi, M. R. (1963). On the diagnosis of the nematode genera *Psilenchus* de Man, 1921, and *Basiria* Siddiqi, 1959, with a description of *Psilenchus hilarus* n. sp. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 23(2), 164-169.
- Siddiqi, M. R. (1979). Taxonomy of the plant nematode subfamily Merliniinae Siddiqi, 1970, with descriptions of *Merlinius processus* n. sp., *M. loofi* n. sp. and *Amplimerlinius globigerus* n. sp. from Europe. *Systematic Parasitology*, 1(1), 43-59.
- Siddiqi, M. R. (1980). The origin and phylogeny of the nematode orders Tylenchida Thorne, 1949 and Aphelenchida n. ord. In *Helminthological abstracts. Series B. Plant nematology* (Vol. 49, No. 4, pp. 143-170).
- Siddiqi, M. R. (2000). *Tylenchida: parasites of plants and insects*. CABI.

- Sikora, R. A., Coyne, D., Hallmann, J., & Timper, P. (Eds.). (2018). *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*. Cabi.
- Skareklovich, T. S. (1947). [Revision of the systematics of the nematode family Anguillulidae Baylis and Daubney, 19261. *Dokl. Akad. Nauk. SSR*, 57 : 307-308.
- Steiner, G. (1945). *Helicotylenchus*, a new genus of plant-parasitic nematodes and its relationship to *Rotylenchus* Filipjev. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 12(2), 34-38.
- Subbotin, S. A., Mundo-Ocampo, M., & Baldwin, J. G. (2010). Systematics of Cyst Nematodes (Nematoda: Heteroderinae), *Part B*. Brill
- Szczygiel, A. (1970). Distribution of leaf and bud nématodes (*Aphelenchoides* spp.) and stem nematode (*Ditylenchus dipsaci*) in strawberry fields in Poland. *Zeszyty Problemowe Postepow Nauk Rolniczych*, (92).
- Tan AN, Kilic M (2012) Plant parasitic nematodes associated with vegetable growing greenhouses in south eastern anatolia region. Turkey. *African J of Agr Res* 7(18):2777–2790.
- Tan, A. N., & Kilic, M. (2012). Plant parasitic nematodes associated with vegetable growing greenhouses in Southeastern Anatolia Region, Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, 7(18), 2777-2790.
- Thompson, F. J., Barker, G. L., Hughes, L., & Viney, M. E. (2008). Genes important in the parasitic life of the nematode *Strongyloides ratti*. *Molecular and Biochemical Parasitology*, 158(2), 112-119.
- Thompson, J. D., Gibson, T. J., Plewniak, F., Jeanmougin, F., & Higgins, D. G. (1997). The CLUSTAL_X windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. *Nucleic acids research*, 25(24), 4876-4882.
- Thorne, G. E. R. A. L. D. (1949). On the classification of the Tylenchida, new order (Nematoda, Phasmodia). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 16(2), 37-73.
- Thorne, G., & Malek, R. B. (1968). Nematodes of the Northern Great Plains: *Part 1 Tylenchida* [Nemata Secernentia].
- Tobar, J. (1963). The behaviour of a soil population and some plant parasitic nematodes in the processes of extraction of five different methods. *Revista Ibérica de Parasitología*, 23(3/4), 285-314.
- Toktay, H. (2008). İlkbahar buğdayının *Pratylenchus thornei* Sher et Allen'a (Tylenchida: Pratylenchidae) karşı direnci.
- Toktay, H., Imren, M., Bozbuğa, R., ORAKÇI, G. E., Dababat, A., & Elekçioğlu, İ. H. (2013). Pathotype characterization of the cereal cyst nematode *Heterodera filipjevi* (Madzhidov, 1981) Stelter in Turkey. *Turkish Journal of Entomology*, 37(2), 213-220.
- Tüik (2021). Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 10.10.2022)
- Tunçdemir, Ü. (1983). Samsun Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Bölgesi Kenevir (*Cannabis sativa* L.)' lerinde Zarar Yapan Önemli Bitki Paraziti Nematodları, Tanımları, Zararları, Bulaşma Yolları, Yayılışları ve Konukçuları Üzerinde Araştırmalar. *Samsun Böl. Zirai. Müç. Araş. Ens. Araştırma Eserleri Serisi*, No: 29, 40 p.
- Waseem, M. (1961). Two new species of the genus *Helicotylenchus* Steiner, 1945 (Nematoda: Hoplolaiminae). *Canadian Journal of Zoology*, 39(4), 505-509.
- Whitehead, A. G. (1958). *Rotylenchoides brevis* ng, n. sp. *Nematologica*, 3(4), 327-331.
- Whitehead, A.G. (1998) Plant Nematode Control. *CAB International*, Wallingford, UK.

- Wieser, W. (1953). Die Beziehung zwischen Mundhohlengestalt, Ernährungsweise und Vorkommen bei freilebenden marmen Nematoden. *Ark. Zool.* 4: 439-484
- Williamson, V. M., & Gleason, C. A. (2003). Plant-nematode interactions. *Current opinion in plant biology*, 6(4), 327-333.
- Wiriyadiputra, S., & Tran, L. K. (2008). Indonesia and Vietnam. In *Plant-parasitic nematodes of coffee* (pp. 277-292). Springer, Dordrecht.
- Yıldırım, A.F., Nicol, J.M., Bolat, N., Şahin, E., Elekçioğlu, H.İ., Hodson, D., Tülek, A., Hekimhan, H., & Yorgancılar, A., (2007). Orta Anadolu Bölgesi Buğday Ekim Alanlarında Nematodların Dağılımı ve Toprak Özellikleri ile İlişkilerinin Araştırılması. *Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri* (27-29 Ağustos, Isparta), 76 s.
- Yıldız, Ş. (2007). Studies on the nematode fauna and biodiversity of Şanlıurfa.
- Yuen, P. H. (1964). Four new species of *Helicotylenchus* Steiner (Hoplolaiminae: Tylenchida) and a redescription of *H. canadensis* Waseem, 1961. *Nematologica*, 10(3), 373-387.
- Yüksel, H. Ş. (1974). Doğu Anadolu'da tespit edilen *Pratylenchus* türlerinin dağılışı ve bunlar üzerinde sistematik çalışmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Dergisi*, 4, 53-71.
- Yüksel, H. S. (1977). *Pratylenchoides alkani* sp. n. and *P. erzurumensis* sp. n. (Nematoda: Tylenchoidea) from soil in Turkey. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 44(2), 185-188.
- Yuksel, H., Guncan, A., & Doken, M. T. (1980). The distribution and the damage of bunts (*Tilletia* spp.) and wheat gall nematode (*Anguina tritici* (Steinbuch) Chitwood) on wheat in the eastern part of Anatolia. *Journal of Turkish Phytopathology*, 9(2/3), 77-87.