

T.C
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÇANAKKALE İLİ ELMA BAHÇELERİNDEKİ ENTOMOPATOJEN
NEMATOD FAUNASININ BELİRLENMESİ VE ELMA İÇ KURDU
(*Cydia pomonella*, Linnaeus) (Lepidoptera: Tortricidae)'NA KARŞI
LABORATUVARDA ETKİNLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Neziha BULUN
Bitki Koruma Anabilim Dalı
Tezin Sunulduğu Tarih: **25/07/2011**

Tez Danışmanı:
Doç. Dr. Uğur GÖZEL

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

NEZİHA BULUN tarafından Doç. Dr. UĞUR GÖZEL yönetiminde hazırlanan “ÇANAKKALE İLİ ELMA BAHÇELERİNDEKİ ENTOMOPATOJEN NEMATOD FAUNASININ BELİRLENMESİ VE ELMA İÇ KURDU (*Cydia pomonella*, Linnaeus) (Lepidoptera: Tortricidae)’NA KARŞI LABORATUVARDA ETKİNLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Uğur GÖZEL

Danışman

Doç. Dr. İsmail KASAP

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Murat ŞEKER

Jüri Üyesi

Sıra No:

Tez Savunma Tarihi: 25/07/2011

Prof. Dr. İsmet KAYA

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Hazırlanan bu Yüksek Lisans Tezi Bap tarafından 133 no’lu projeden desteklenmiştir.

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Neziha BULUN

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Uğur GÖZEL'e, değerli katkılarından dolayı Doç. Dr. İsmail KASAP'a ve Doç. Dr. Murat ŞEKER'e, çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen iędem GÜNEŞ, Kübra MUSLU, Bahar ÇAYLAK, Samet GÜREL, Vahit YILDIZ, Ezgi KURTULUŐ ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

SİMGELER VE KISALTMALAR

IJ	İnfektif juvenil
ha	Hektar
cm ²	Santimetre kare
ml	Mililitre
%	Yüzde oranı
°C	Santigrat derece
EPN	Entomopatojen nematod
CpGV	Granulovirüs
Lep	Lepidoptera

ÖZET

ÇANAKKALE İLİ ELMA BAHÇELERİNDEKİ ENTOMOPATOJEN NEMATOD FAUNASININ BELİRLENMESİ VE ELMA İÇ KURDU (*Cydia pomonella*, Linnaeus) (Lepidoptera: Tortricidae)'NA KARŞI LABORATUVARDA ETKİNLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Neziha BULUN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Uğur GÖZEL

25.07.2011, 117

Bu çalışma ile Çanakkale İli ve ilçelerindeki elma bahçelerine yapılan sürveyler ile entomopatojen nematod faunası belirlenmiş ve elde edilen izolatların laboratuvarında elma iç kurdu larvaları *Cydia pomonella* (Lep.: Tortricidae) üzerindeki etkinlikleri araştırılmıştır. Çanakkale İli ve ilçelerindeki elma bahçelerinden 2009 Haziran ayında toplam 596 toprak örneği alınmıştır. Entomopatojen nematodlar topraktan tuzak konukçu kullanılarak elde edilmiştir. Tuzak konukçu olarak son dönem *Galleria mellonella* (Lep.: Pyralidae) larvaları kullanılmıştır. Alınan 596 toprak örneğinin 57 adedinde entomopatojen nematod varlığı tespit edilmiştir. Elde edilen entomopatojen nematod izolatlarının bazı morfolojik özellikleri belirlenmiş ve morfometrik ölçümler doğrultusunda tür teşhisleri yapılmıştır. Morfometrik ölçümleri yapılan 57 izolattan 25'inin *Steinernema feltiae*, 32'sinin ise *Heterorhabditis bacteriophora* türüne ait olduğu tespit edilmiştir.

Elma bahçelerinden alınan toprak örneklerinden elde edilen entomopatojen nematodların elma iç kurdu larvaları üzerindeki etkinliğini araştırmak amacı ile yapılan çalışma 12 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Dört farklı sıcaklık (10, 15, 20 ve 25 °C) ile üç farklı uygulama yoğunluğunun (100, 200 ve 400 IJ/larva) kullanıldığı deneme yedinci günün sonunda sonlandırılmıştır.

Etkinlik denemeleri için elde edilen entomopatojen nematod izolatlarından 7 *S. feltiae* ve 7 *H. bacteriophora* izolatı kullanılmıştır.

H. bacteriophora ve *S. feltiae* izolatları ile yapılan uygulamalarda 10 °C'de, elma iç kurdu larvalarında meydana gelen ölüm oranı uygulama yoğunluğunun artmasına bağlı olarak artmıştır. Ancak düşük sıcaklıklarda *S. feltiae*'nin elma iç kurdu larvalarında meydana getirdiği ölüm oranı *H. bacteriophora*'ya oranla daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak sıcaklık arttırıldığında, kullanılan her iki türün de elma iç kurdu larvalarındaki ölüm oranını arttırdığı belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: *Steinernema feltiae*, *Heterorhabditis bacteriophora*, *Cydia pomonella*, fauna, etkinlik.

ABSTRACT

DETERMINATION OF ENTOMOPATHOGENIC NEMATODE FAUNA IN APPLE ORCHARDS FOUND IN ÇANAKKALE AND EFFECTIVENESS ON CODLING MOTH (*Cydia pomonella*, Linnaeus) (Lepidoptera: Tortricidae) IN LABORATORY

Neziha BULUN

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Science and Engineering

Plant Protection Department Thesis of Master of Science

Advisor: Doç. Dr. Uğur GÖZEL

25.07.2011, 117

Entomopathogenic nematode fauna was determined with this study is regarding to apple orchards in Çanakkale and its counties and the efficiency of isolates against to codling moth larvae *Cydia pomonella* (Lep.: Tortricidae) was researched in laboratory. 596 soil samples were taken from the apple orchards of Çanakkale and its counties in June 2009. Entomopathogenic nematodes were obtained from the soil samples by using host insect. Last instar of *Galleria mellonella* (Lep.: Pyralidae) larvae were used as host insect. 57 entomopathogenic nematode isolates recovered from 596 soil samples. Some morphological characters of entomopathogenic nematodes were determined and based on morphometrics data, nematode species were identified. 25 isolates were identified as *Steinernema feltiae* and 32 isolates were identified as *Heterorhabditis bacteriophora* of 57 recovered isolates.

The study that aimed to determine the effectiveness of entomopathogenic nematodes isolated from the soil samples of apple orchards in Çanakkale and its counties were conducted as 12 repetitions. Four temperature (10, 15, 20 and 25 °C) and three application dose (100, 200 and 400 IJ/larvae) were used and the study was ended at the end of 7th day. For the assays of effectiveness 7 *S. feltiae* and 7 *H. bacteriophora* isolates were used.

The mortality in codling moth larvae was increase by high application doses of *H. bacteriophora* and *S. feltiae* at 10 °C. But the mortality caused by *S. feltiae* in codling moth larvae was found higher than the mortality caused by *H. bacteriophora* at lower temperatures. As a result the mortality in codling moth larvae was found high for both two species used in the study when the temperature increases.

Key words: *Steinernema feltiae*, *Heterorhabditis bacteriophora*, *Cydia pomonella*, fauna, effectiveness.

İÇERİK	Sayfa
TEZ SINAVI SONUÇ FORMU	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	viii
BÖLÜM 1- GİRİŞ.....	2
BÖLÜM 2- ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
2.1. Meyve Bahçelerindeki Entomopatojen Nematod Faunasının	
Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar.....	6
2.2. Entomopatojen Nematodların Elma İç Kurdu Larvaları	
Üzerindeki Etkinlikleri ile İlgili Çalışmalar	8
BÖLÜM 3- MATERYAL VE YÖNTEM.....	16
3.1. <i>Galleria mellonella</i> (L.) Larvalarının Üretilmesi	16
3.2. Toprak Örneklerinin Alınması.....	17
3.3. Entomopatojen Nematodların Topraktan İzolasyonu.....	19
3.4. Elde Edilen Entomopatojen Nematodların Tür Teşhislerinin	
Yapılması	23
3.5. Elma İç Kurdu Larvalarına Entomopatojen Nematodların	
İnokulasyonu.....	24
3.6. Elma İç Kurdu Larvalarına Bulaştırmada Kullanılan	
Entomopatojen Nematod İzolatları.....	25
BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	29
4.1. Çanakkale İli Elma Bahçelerine Yapılan Toprak Örneklemelerinden	
Elde Edilen Entomopatojen Nematodların Dağılımı.....	29
4.2. Elma Bahçelerinden Yapılan Toprak Örneklemelerinden Elde	
Edilen Entomopatojen Nematod İzolatları	32
4.3. Çanakkale İli Elma Bahçelerinden Elde Edilen Entomopatojen	
Nematodların Morfometrik Ölçümleri	34

4.4. Entomopatojen Nematodların Elma İç Kurdu Larvaları Üzerindeki Etkinliği.....	103
BÖLÜM 5- SONUÇ VE ÖNERİLER.....	107
5.1. Elma Bahçelerinden Alınan Toprak Örneklerinden Elde Edilen Entomopatojen Nematod Türleri.....	107
5.2. Entomopatojen Nematodların Elma İç Kurdu Larvaları Üzerindeki Etkinliği.....	108
KAYNAKLAR	111
Çizelgeler	I
Şekiller	IX
Özgeçmiş.....	XIII

BÖLÜM 1**GİRİŞ**

Ülkemiz sahip olduğu iklim ve toprak yapısı gibi özellikler bakımından pek çok meyvenin yetiştirilmesine elverişlidir. Yumuşak çekirdekli meyveler arasında önemli bir yere sahip olan elma da ülkemizde üretim açısından büyük bir paya sahiptir. Elma (*Malus communis* (L.)), gülgiller familyasında yer alan ve kültürü yapılan bir meyve olup, dünyada yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan ve kışın yapraklarını döken bir meyve ağacıdır. Diğer birçok meyve gibi elmada da yüksek miktarda C vitaminine eşdeğer olan fenolik bileşenler ve antioksidanlar bulunmaktadır (Anonim, 2011).

Dünya elma üretiminde 2009 yılı verilerine göre Çin birinci sırada yer alırken Türkiye; Amerika, Polonya ve İran'dan sonra beşinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2008).

Ülkemiz yumuşak çekirdekli meyvelerde 2010 yılı verilerine göre; 2,173,442 dekarlık bir alana sahip olup, bunun 1,650,775 dekarında elma yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yumuşak çekirdekli meyveler içerisinde önemli bir paya sahip olan elma, ülkemizde 2.600.000 ton üretim ile armut, muşmula, ayva ve yenedünya gibi diğer yumuşak çekirdekli meyveler arasında üretim bakımından da birinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2010).

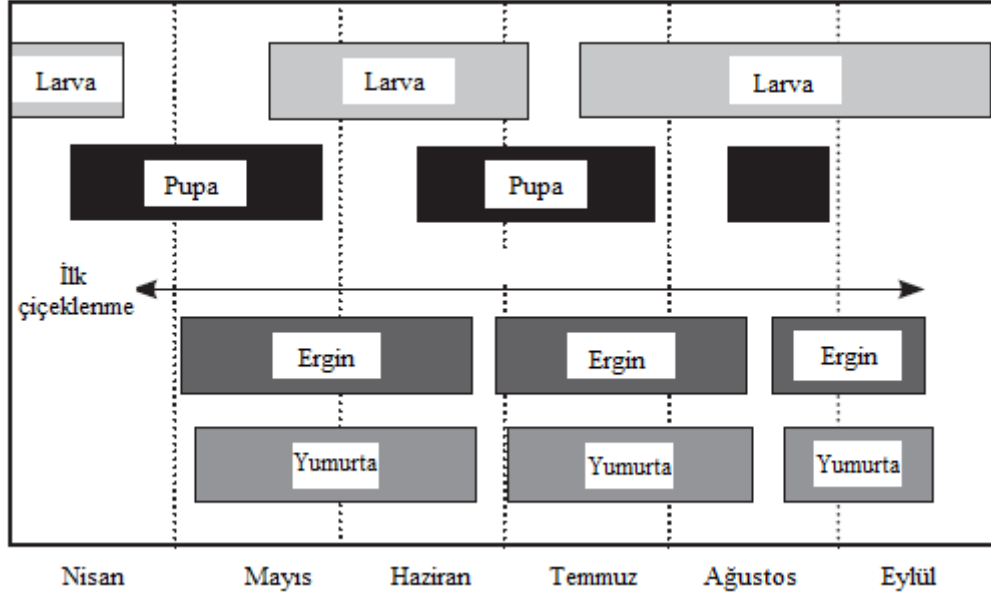
Elma üretiminin önemli yer tuttuğu Çanakkale'de 974,813 elma ağacı bulunmakta ve her yıl yaklaşık 291,256 ton meyve elde edilmektedir. Çanakkale'nin Bayramiç İlçesi elma üretiminin en yoğun olarak yapıldığı ilçedir. Çanakkale İli'nde en az üretimi yapılan elma çeşidi Amasya, en fazla üretimi yapılan çeşit ise Golden çeşididir (Anonim, 2010).

Yumuşak çekirdekli meyveler içerisinde üretimde birinci sırada yer alan elmanın üretimini sınırlayan bazı hastalık ve zararlıları bulunmaktadır. Bu zararlılardan en önemlisi olan elma iç kurdu *Cydia pomonella*, Linnaeus (Lep.: Tortricidae) elmanın ana zararlısı konumundadır ve mücadele edilmediğinde ciddi kayıplar meydana gelebilmektedir.

Elma iç kurdu, *C. pomonella* yumuşak çekirdekli meyvelerde yaygın olarak önemli zararlara neden olmaktadır (Chapman, 1973; Barnes, 1991). Zararlı; elma, armut, ayva ve cevizde her yıl milyonlarca dolarlık kayıp meydana getirebilmektedir (Mansour, 2007). Konukçuları arasında elma, armut, ceviz, ayva, kayısı, erik ve diğer Prunus türleri yer almaktadır (Barnes, 1991).

Elma iç kurdu meyveyi delmek ve galeriler açarak meyvenin merkezine doğru ilerlemek üzere iki tipik zarara neden olabilmektedir. Doğrudan meyvelerde zararlı olan larvalar beslenmeleri sırasında meyvede pislikler bırakmaktadırlar.

Larva meyvenin yan kısımlarından, sapın meyveye bağlandığı yerden veya çiçek çukurundan (calyx) giriş yapabilmektedir. Larvalar meyve kabuğunu penetre ettiğinde meyvede derin girişler meydana gelmekte ve larva meyve çekirdeği içerisinde de beslenebilmektedir (Beers ve ark., 1993).



Şekil 1. Elma iç kurdu yaşam döngüsü (Alston ve ark., 2010).

Elma iç kurdunun dişileri yumurtalarını yaprak üzerine, meyveye yakın yerlere veya meyve üzerine tek tek bırakırlar. Yumurtadan 3-7 gün içerisinde çıkan ilk dönem larvalar meyve kabuğunu penetre ederek meyve yüzeyine yakın yerlerde beslenirler. Larvalar ikinci döneme geçtiklerinde meyvenin merkezine doğru ilerleyerek beslenmelerine devam ederler. Elma iç kurdu larvaları beş larva dönemi geçirirler ve meyve içerisine girdikten 18-40 gün sonra dökülen yapraklar altında, ağaç çatlakları arasında kokonlarını örerek gelişmelerini tamamlarlar (Lacey ve ark., 2005).

Dünyada meyvelerde önemli zararlara neden olan elma iç kurdu ile mücadelede çeşitli kontrol metodları geliştirilmiştir. Bu kontrol metodları arasında kimyasal insektisitler, çiftleşmeyi engelleme programları, granula virüsler ve son yıllarda da entomopatojen nematodlar kullanılmaktadır.

Kimyasal mücadelede *C. pomonella* popülasyonu, yaygın olarak kullanılan birçok insektisite örneğin, azinphosmethyl ve diflubenzurona dayanıklılık geliştirebilmektedir (Knight ve ark., 1994; Beers ve ark., 1993).

Elma iç kurdu ile mücadelede, kimyasal mücadelenin yanı sıra kültürel önlemler, biyoteknik yöntemler ve biyolojik mücadele de önem taşımaktadır. Ağaçlarının gövdelerinin karton ile sarılması ve yere düşen zarar görmüş meyvelerin toplanması kültürel önlemler arasında yer almaktadır. Biyoteknik yöntemler olarak ise zararlıya karşı feromon tuzakları kullanılabilir. Kimyasal insektisitlere alternatif olarak elma iç kurdu kontrolünde çiftleşmede aksamalar için feromonlar kullanılmakta olup, bu metod elma iç kurdu yoğunluğu düşük olduğunda daha etkilidir (Vickers ve Rothschild, 1991; Calkins ve Faust, 2003).

En etkili metod olan methyl bromid ile fumigasyonunda meyvede fitotoksiteye neden olması, çevre ve insan sağlığına etkileri bakımından dezavantajları bulunmakta, bu da mücadelede alternatiflerin geliştirilmesini gerektirmektedir (Moffitt, 1971; Tebbets ve ark., 1986; Dentener ve ark., 1998). Diğer metodlardan karbondioksit ile fumigasyon (Cossentine ve ark., 2004), sıcaklık uygulaması (Higbee ve ark., 2001) ve entomopatojen nematodların (EPNs; Steinernematidae ve Heterorhabditidae) (Lacey ve Chauvin, 1999; Cossentine ve Jensen, 2002) kullanımını içermektedir.

Elma iç kurduna karşı kullanılan geniş spektrumlu kimyasallara zararlının dayanıklılık kazanması, kimyasalların insan ve çevre sağlığına olumsuz etkileri bu zararlı ile mücadelede diğer mücadele yöntemlerinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Kullanılan kimyasalların bu olumsuz etkilerinden dolayı biyolojik mücadele, bu kapsamda da entomopatojen nematodlar öne çıkmaktadır.

Steinernematidae ve Heterorhabditidae familyalarında yer alan entomopatojen nematodlar biyolojik kontrol etmeni olarak başarı ile kullanılmaktadırlar. Önemli bir entomopatojen nematod türü olan *Steinernema carpocapsae* (Weiser, 1955), kokon içerisindeki elma iç kurdu larvalarının doğal popülasyonlarından izole edilebilmektedir. Elma iç kurdunun entomopatojen nematodlar ile kontrolünde daha çok *S. carpocapsae* ve *S. feltiae* (Filipjev, 1934), kullanılmakta ancak diğer *Steinernema* türleri ve *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)'nın da laboratuvar çalışmalarında başarılı sonuçları bulunmaktadır (Lacey ve Unruh, 1998).

Entomopatojen nematodların; insanlar ve hedef olmayan organizmalar için güvenli olmaları, çevre üzerinde negatif bir etkiye sahip olmamaları, birçok kimyasal ve diğer biyolojik pestisitler ile uyumluluk gösterebilmeleri, konukçularını arama yetenekleri ve kitle üretimlerinin kolay ve güvenli olması ve birçok ülkede kullanım iznine gerek olmaması gibi avantajları birçok zararlı ile mücadele olanağı sağlamaktadır (Hazır ve ark.,

2004). Entomopatojen nematodlar çevre açısından güvenlidirler ve biyolojik mücadele etmeni olarak büyük çapta üretilebilmektedirler (Liu ve ark., 2000).

Entomopatojen nematodların meyve bahçelerindeki zararlıları da içeren çeşitli zararlı böceklere karşı biyolojik mücadele etmeni olarak başarı sağladıkları yapılan birçok çalışma ile tespit edilmiştir (Koppenhöfer, 2000; Grewal ve ark., 2005; Georgis ve ark., 2006; Shapiro-Ilan ve ark., 2005).

Entomopatojen nematodlar ve ilişki içerisinde oldukları simbiyotik bakteriler zararlı böceklere karşı biyolojik mücadele etmeni olarak başarı ile kullanılabilirler (Klein, 1990; Poinar, 1990; Kaya ve Gaugler, 1993; Liu ve ark., 2000).

Biyolojik mücadele etmeni olan Steinernematidae ve Heterorhabditidae familyalarında bulunan entomopatojen nematod türleri elma iç kurdu'nun mücadelesinde ümitvar olarak görülmektedir. Steinernematid ve Heterorhabditidler simbiyotik bakteriler ile (sırası ile *Photorhabdus* spp. ve *Xenorhabdus* spp.) mutualistik olarak yaşamakta ve konukçusunda kan zehirlenmesine (septicemia) neden olarak 48 saat içerisinde konukçusunu öldürebilmektedirler (Ünlü ve Özer, 2003).

Birçok entomopatojen nematod türünün meyve bahçelerindeki elma iç kurdu larvalarını da kapsayan (Kaya ve ark., 1984; Unruh ve Lacey, 2001) çeşitli zararlı böceklere karşı etkili olduğu kanıtlanmıştır (Kaya ve Gaugler, 1993; Gaugler, 2002).

Entomopatojen nematodlardan *S. carpocapsae* (Nemasys® C) elma bahçelerinde kışlayan elma iç kurdu mücadelesinde yüksek seviyede kontrol sağlayabilmektedir (Unruh ve Lacey, 2001; Cornale ve ark., 2006; Curto ve ark., 2008).

Önemli bir entomopatojen nematod türü olan *S. carpocapsae*, kokon içerisindeki elma iç kurdu larvalarının doğal popülasyonlarından izole edilebilmektedir (Dutky ve Hough, 1955; Weiser, 1955).

Çizelge 1. Entomopatojen nematodların kullanıldığı hedef zararlılar (Georgis ve ark., 2006)

Hedef Ürün(ler)	Zararlıının Bilimsel İsmi
Elma	<i>Cydia pomonella</i> (L.) <i>Grapholita molesta</i> (Busck) <i>Carposina niponensis</i>
Meyve bahçeleri	<i>Ameylois transitiella</i> (Walker) <i>Curculio caryae</i> (Horn) <i>Aristobia testudo</i> (Voet) Sesiidae, Cossidae, Cerambycidae
Turunçgiller	<i>Pachnaeus litus</i> (Germar) <i>Diaprepes abbreviatus</i> L.
Sera ve fidanlıklar	<i>Spodoptera exigua</i> (Hübner) <i>O. sulcatus</i> <i>O. ovatus</i> <i>Liriomyza</i> spp. Sciaridae Sesiidae Thripidae Scarabaeidae
Mantar	<i>Lycoriella</i> spp.
Ormanlık alanlar	<i>Hylobius abietis</i> (L.) Sesiidae
Sebzeler	Noctuidae <i>Temnorhinus mendikus</i> (Gyllenhal) <i>Cylas formicarius</i> (Fabr.)

Bu çalışma ile Çanakkale İli ve ilçelerinde bulunan elma bahçelerindeki entomopatojen nematod faunasının belirlenmesi ve elde edilen entomopatojen nematod izolatlarının elmanın ana zararlısı konumunda olan elma iç kurdu larvaları üzerindeki etkinliklerinin laboratuvar koşullarında araştırılması amaçlanmıştır.

BÖLÜM 2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Meyve Bahçelerindeki Entomopatojen Nematod Faunasının Belirlenmesi ile İlgili Çalışmalar

Shapiro-Ilan ve ark., (2003), Pikan ceviz kurdu *Curculio caryae* (Horn), Güney Amerika'da ana zararlı konumundadır. Entomopatojen nematodlar ve funguslar *C. caryae*'nin kontrolünde kimyasal insektisitlere alternatif olarak kullanılmaktadır. Pikan cevizi bahçelerine yapılan sörveylerde entomopatojen nematodlar ve fungusların *C. caryae* larvalarındaki virülenslikleri değerlendirilmiştir. Arkansas, Georgia, Louisiana ve Mississippi bölgelerinde bulunan 21 meyve bahçesinden toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örnekleri içerisine tuzak konukçu olarak *C. caryae* ve *Galleria mellonella* larvaları konularak entomopatojenler izole edilmiştir. Farklı bölgelerdeki toplam 21 meyve bahçesine yapılan sörveylerde sırası ile 16 ve 6 entomopatojen fungus ve nematod elde edilmiştir. Alınan örneklerden *Heterorhabditis bacteriophora*, *Steinernema carpocapsae*, *Steinernema glaseri* ve *Steinernema rarum* olmak üzere 4 farklı entomopatojen nematod türü elde edilmiştir. Elde edilen 15 entomopatojen nematod ve 22 entomopatojen fungus izolatlarının *C. caryae* larvaları üzerindeki virülenslikleri laboratuvar koşullarında değerlendirilmiştir.

De Waal ve Malan, (2008), Elma iç kurdu (*Cydia pomonella*) Güney Afrika'da yumuşak çekirdekli meyvelerde anahtar zararlı durumundadır. Geçmişte çoğunlukla geniş spektrumlu insektisitler meyve bahçelerinde bu zararlının kontrolünde kullanılmaktaydı. Bu insektisitlerin insan ve çevre üzerindeki etkileri ile elma iç kurdu popülasyonunun bu insektisitlere dayanıklılık kazanması sentetik pestisitlerin kullanılmasını ve bunun yanında alternatif zararlı yönetim teknolojisi ve programlarının örneğin elma iç kurdu kontrolünde entomopatojen nematodların (EPN) kullanımını gerekli kılmıştır.

Steinernematidae ve Heterorhabditidae familyalarında yer alan entomopatojen nematodlar Güney Afrika'da yumuşak çekirdekli meyve bahçeleri için geliştirilen entegre zararlı programlarında ideal kontrol ajanları arasında yer almaktadırlar. Yürütülen hedef dışı sörveylerde uygun EPN izolatları bulunmuş ve bu izolatların elma iç kurdu'na karşı etkileri test edilmiştir.

Değişik habitatlardan ve Güney Afrika genelindeki bölgelerden toprak örnekleri alınmış ve tuzak konukçu kullanılarak entomopatojen nematodlar elde edilmiştir.

Moleküler taksonomik benzerlikler kullanılarak elde edilen tüm EPN izolatlarının türleri tanımlanmıştır.

Bu çalışmada 200 toprağın 20'sinde EPN elde edilmiştir (% 10). Bu toprakların sekiz adedinden (% 40) *Steinernema* spp., geri kalan 12 topraktan ise *Heterorhabditis* spp. elde edilmiştir. Bunlardan üç izolat *S. khoisanae* olarak tanımlanmış, beş *Steinernema* spp. izolatı ise tanımlanmamıştır.

Alınan 12 toprak örneğinden elde edilen *Heterorhabditis* spp. izolatlarından 6'sı *H. bacteriophora*, beşi *H. zealandica* ve biri *H. safricana* türü olarak tanımlanmıştır. Elma iç kurdu mikrobiyal ajanları için laboratuvarında bu izolatların değişik koşullar altında etkileri değerlendirilmiştir.

Morton ve Garcia-del-Pino, (2009), İspanya'da bulunan sert çekirdekli meyve bahçelerine yaptıkları sörveylerde Steinernematidae ve Heterorhabditidae familyalarında bulunan entomopatojen nematodları elde etmişlerdir. Meyve bahçelerinde yaptıkları toprak örneklemelerinde Katalonya'dan toplam 630 ve Murcia'dan 90 toprak örneği almışlar, alınan örneklerde entomopatojen nematod bulunma oranı sırası ile % 5,2 ve % 20 olarak bulunmuştur. Alınan toprak örneklerinden 10 Steinernematid ve 3 Heterorhabditid tuzak konukçu olarak *G. mellonella* larvaları kullanılarak elde edilmiştir. Morfometrik veriler, moleküler veriler ve çaprazlama denemeleri yapılarak toprak örneklerinden elde edilen entomopatojen nematodlar *S. feltiae*, *S. carpocapsae* ve *H. bacteriophora* olarak tanımlanmıştır. Elde edilen sonuçlar türler arasında ve türler içerisinde farklılıklar olduğunu göstermiştir.

Kary ve ark., (2009), İran'ın kuzeybatısında bulunan üç farklı bölgenin entomopatojen nematod faunasının belirlenmesi amacı ile 2002-2004 yılları arasında sörveyler yapmışlardır. Alınan örneklerdeki entomopatojen nematodların tespit edilmesinde tuzak konukçu olarak *G. mellonella* larvaları kullanılmıştır. Alınan toplam 833 toprak örneğinin 27 adedinden entomopatojen nematod tespit edilmiştir (% 3,2).

Bunlardan 17 adedini *Heterorhabditis*, geriye kalan 10 adedini ise *Steinernema* cinsi izolatları oluşturmuştur. Elde edilen izolatların yapılan morfolojik ve morfometrik çalışmalar ile türleri belirlenmiştir.

Heterorhabditis izolatları *H. bacteriophora* olarak, *Steinernema* izolatları ise *S. carpocapsae*, *S. bicornutum* ve *S. feltiae* olarak tanımlanmıştır. Üç farklı bölgeden alınan toprak örneklerinden de elde edilen *H. bacteriophora* türü en yaygın tür olarak tespit edilmiştir. *Steinernema* türleri arasında ise en yaygın tür ise *S. feltiae* olarak belirlenmiştir.

S. carpocapsae ve *S. bicornutum* yalnızca bir alandan izole edilmiştir. *Steinernema* spp. meyve bahçelerinden ve çim alanlarından, *H. bacteriophora* ise çim alanları ve yonca alanlarından izole edilmiştir.

2.2. Entomopatojen Nematodların Elma İç Kurdu Larvaları Üzerindeki Etkinlikleri ile İlgili Çalışmalar

Lacey ve Unruh (1998), diyapoz halindeki elma iç kurdu larvalarına üç entomopatojen nematod türü laboratuvar koşullarında uygulanmıştır. *S. carpocapsae*, *S. riobrave* ve *H. bacteriophora* için LC₅₀ değerleri sırası ile 4,7, 4,8 ve 6,0 infektif juvenil/cm²'dir. Her bir nematod türünden 10 IJ/cm² konsantrasyonunda uygulama yapılmış ve 15, 20, 25 ve 30 °C'de en etkili tür % 66-90 ölüm oranı ile *S. carpocapsae* olmuştur. *S. riobrave* ve *H. bacteriophora* ile yapılan uygulamalarda ise dört sıcaklıkta ölüm oranları sırası ile % 2-94 ve % 25-69 olmuştur. Yapılan çalışmada 10, 35 ve 40 °C'de de infektivite testleri yürütülmüştür. Uygulanan üç nematod türünde de 10 °C'de ölüm meydana gelmemiştir. *S. riobrave* ile 35 °C'de yapılan uygulamalarda larvalarda meydana gelen ölüm oranı *S. carpocapsae* ve *H. bacteriophora*'ya oranla daha yüksek olmuştur (% 68). Elma ve armutta kokon halinde bulunan larvalara *S. carpocapsae*, *S. riobrave* ve *H. bacteriophora* ile 50 IJ/cm² yoğunluğunda yapılan uygulamalar sonucunda ergin çıkışlarında sırası ile % 83, % 31 ve % 43 azalma olmuştur. Yapılan bu çalışma ile değişik çevre koşulları altında elma iç kurdunun kontrolünde entomopatojen nematodlar, özellikle de *S. carpocapsae*'nin başarılı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Lacey ve Chauvin (1999), Etrafi tahta ile çevrelenmiş olan elma ağaçlarının altında diyapoz halinde bulunan elma iç kurdu (*C. pomonella*) larvaları meyve bahçelerinde potansiyel bir kaynak oluşturmakta ve çiftleşmede aksama programlarını ve diğer kontrol yöntemlerini tehlikeye atabilmektedir. Ağaçların etrafını çevreleyen tahtalar, içerisinde entomopatojen nematodların bulunduğu tank içerisindeki solüsyona batırılarak nematodların elma iç kurdunu kontrol edebilme potansiyelleri test edilmiştir.

Ağaç etrafındaki tahta çerçeveler içindeki meyvelerde diyapoz halinde bulunan kokon içerisindeki larvalara *S. carpocapsae* ve *S. feltiae* infektif larvaları uygulandığında yüksek duyarlılık meydana gelmiştir. Kokon içerisindeki larvalar, pupalara göre infeksiyondan daha önemli oranda etkilenmiştir.

Entomopatojen nematodlardan *S. feltiae* 10 ile 100 IJs/ml oranlarında zarar gören meyvelere uygulandığında ölüm oranı % 51-92 olmuştur.

Uyarıcılar kullanıldığında penetrasyon artmış ve kurumunun gecikmesiyle uygulanan *S. feltiae*'nin etkisinde yükseldiği gözlenmiştir. Nemlendirici maddelerle (Silwet L77), (Stockosorb) 10 *S. feltiae* infektif larvası IJs/ml kombine edildiğinde düşük ve yüksek nemde kokon içerisindeki elma iç kurdu larvalarında ölüm oranı % 92-95 olurken, uyarıcının olmadığı sadece aynı infektif larva konsantrasyonu uygulandığında ise ölüm oranı % 46-57 olmuştur. Ağaçların etrafını çevreleyen tahtalar hazırlanan 10-50 IJs/ml yoğunluğundaki nematod süspansiyonu içine daldırılmış, kokon içerisindeki elma iç kurdu larvalarında ölüm oranı *S. carpocapsae* ve *S. feltiae* için sırası ile % 45-87 ve % 56-85 olmuştur. Bu çalışmada yapılan uygulamalara bağlı olarak entomopatojen nematodların kimyasallara alternatif olarak kontrolü sağlayabileceği sonucuna varılmıştır.

Vega ve ark., (2000), Elma iç kurduna karşı (*C. pomonella*), *S. carpocapsae*'nin Bulgaristan ve Amerikan ırklarını kullanmışlardır. *S. carpocapsae* ırkı Bulgaristan'dan toplanan kışlayan elma iç kurdu larvalarından elde edilmiş ve türler polimeraz zincir reaksiyonu kullanılarak tanımlanmıştır. Bulgaristan ırkı ile Amerikan ırkının üç farklı sıcaklıkta (11, 15 ve 20 °C) elma iç kurdu prepupalarını infekte edebilme oranları karşılaştırılmıştır. Her iki ırk için en düşük ölüm oranı 11 °C'de % 8 olarak kaydedilmiştir. Bulgaristan ve Amerikan ırkları için sırasıyla 15 °C'de ölüm oranı % 61 ve % 62, 20 °C'de ise % 82 ile % 81 olmuştur. Her iki ırktaki ölüm oranı kombine edildiğinde ortalama yüzde ölüm oranı her bir sıcaklıkta biri diğerinden belirgin biçimde farklılık göstermiştir. Bulgaristan ırkının düşük sıcaklıktaki infektivitesi Amerikan ırkı ile karşılaştırıldığında avantaj sağlamamıştır.

Unruh ve Lacey (2001), Üç farklı alanda yapılan denemede entomopatojen nematod *S. carpocapsae*'nin kokon içerisindeki elma iç kurdu larvaları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Sonbaharda hava püskürtmeli sprey kullanılarak 0,5-5 milyon infektif larva (IJs/ağaç) uygulanan mukavva tuzaklar içerisindeki larvalarda ölüm oranı % 30 olurken, tabanca ile uygulama yapıldığında (2 milyon IJs/ağaç) ölüm oranı % 70'e yükselmiştir.

Entomopatojen nematod uygulamalarından sonra ek olarak su kullanılmadığında, akşam saatlerinde yapılan uygulamalarda sabah saatlerinde yapılanlara göre larvalardaki ölüm oranı daha yüksek olmuştur.

Sabah ve akşam yapılan uygulamalardan sonra su kullanıldığında ise larvalarda meydana gelen ölüm aynı olmuştur. Yaz ortalarında yürütülen denemede tabanca ile 1 milyon IJs/ağaç uygulamalarından önce ve sonra ıslatma yapılmış ve ölüm artmıştır. Uygulamalardan önce ve sonra ıslatma yapıldığında ölüm oranı % 100'e yaklaşmıştır.

Ağaç kabukları üzerinde kokon halinde bulunan larvalara entomopatojen nematod ile uygulama yapıldığında % 86 ölüm meydana gelirken, mukavvalar içerisinde bulunan larvalara yapılan uygulamalarda ise ölüm oranı % 72 olmuştur. Yapılan diğer bir denemede de elma iç kurdunun paraziti olan *Mastrus ridibundus*, elma iç kurdunu infekte eden entomopatojen nematod ile negatif bir korelasyon göstermiştir. Entomopatojen nematod ve *M. ridibundus* uygulanan larvalardaki ölüm oranı % 10 olarak bulunmuştur.

Cossentine ve ark., (2002), Elma ağaçlarının etrafı tahta ile çevrelenmiş ve çevrelenen bu alan içerisindeki son dönem elma iç kurdu larvalarına entomopatojen nematod *S. carpocapsae* ile uygulama yapılmıştır. Uygulama öncesi ağaçların etrafındaki tahta çerçeveler su ile ıslatılmış ve uygulama sonrası bu tahta çerçevelerin üzeri plastik bir örtü ile örtülerek yüksek nemin korunması sağlanmış ve elma iç kurdu larvalarının ölüm oranı artmıştır. *S. carpocapsae* infektif larvaları bir dakika süresince 6 hektarlık alana devamlı olarak uygulandığında % 80'in üzerinde ölüm meydana gelmiştir. Ağaç etrafındaki tahta çerçeveler 15 °C'nin altındaki su ile yıkanmış ve su içerisinde bulunan klor, nematod infeksiyonunu düşürmüştür. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara bağlı olarak uygulama sonrası tutulan zamanın azaltılması ve uygulama sonrası ağaç etrafındaki tahta çerçevelerin yüksek sıcaklıkta tutulması ile elma iç kurdunun ölüm oranının artırılabilirliği düşünülmektedir.

Lacey ve ark., (2003), Elma iç kurdunun kontrolünde parazitoid ve entomopatojen nematodların aynı zamanda kullanıldığı çalışmada iki grup arasında antagonistik bir ilişki meydana gelmekte, parazitoid larva ölmektedir. Ichneumonidae familyasında yer alan iki ektoparazit tür *M. ridibundus* ve *Liotryphon caudatus*'un kokon içerisindeki elma iç kurdu larvalarının biyolojik kontrolünde *S. carpocapsae* ile aralarındaki ilişki üzerinde durulmuştur.

Kokon içerisindeki elma iç kurdu larvalarına *M. ridibundus* ve *L. caudatus*'un gelişmiş larvaları ile *S. carpocapsae* infektif larvaları (10 IJ/cm²; elma iç kurdu larvaları için LC₈₀₋₉₀) uygulandığında, ölüm oranı sırası ile % 70,7 ve % 85,2 olmuştur. Entomopatojen nematod ve *M. ridibundus* ile *L. caudatus*'un birlikte uygulanması ile kokon içerisindeki elma iç kurdu larvalarının ölüm oranının yükseldiği gözlenmiştir.

Lacey ve Unruh (2005a), Elma iç kurdu (*C. pomonella*) elma ve armutta yaygın olarak zarara neden olmaktadır. Geleneksel kontrol metodları temelde geniş spektrumlu insektisitler üzerinedir.

Zararlıların mücadelesinde biyolojik mücadele etmenleri (entomopatojenler, predatörler ve parazitoidler) kilit rol oynamaktadır. Entomopatojen bir nematod türünü elma iç kurdu larvalarında tespit etmişlerdir.

Entomopatojen nematodlar *S. feltiae* ve *S. carpocapsae* sırası ile 10-15 °C'nin üstündeki sıcaklıklarda ve yeterli nemde kokon içerisinde kışlayan elma iç kurdu larvalarının mücadelesinde etkili olmuştur. Washington Bölgesi'ndeki bazı meyve bahçelerinde *M. ridibundus*'un (Ichneumonidae) elma iç kurdunu parazitlemesi % 40'ı aşarken, *Ascogaster quadridentata* (Braconidae) yaklaşık % 25'e ulaşmıştır. Bununla birlikte geniş spektrumlu insektisitler minimum düzeyde kullanıldığında bu parazitoidler ve birçok predatör elma iç kurdunun biyolojik mücadelesinde başarı sağlayabilmektedir.

Lacey ve ark., (2005b), Diyapoz halindeki elma iç kurdu larvaları meyve bahçelerinde potansiyel bir kaynak oluşturmakta, çiftleşmede aksama programlarını ve diğer kontrol stratejilerini tehlikeye atabilmektedir. Zararlıya karşı entomopatojen nematodlar test edilmiş, diyapoz halinde bulunan kokon içerisindeki elma iç kurdu larvaları yapılan denemelerde *S. carpocapsae* ve *S. feltiae* ile yüksek oranda uygunluk göstermiştir. Kokon halindeki larvalarda meydana gelen infeksiyon pupalara oranla daha yüksek olmuştur. Denemede 10-100 IJs/ml yoğunluğunda *S. feltiae* ve ıslatma ajanı (Silwet L77) ile yapılan uygulamada % 51-92 oranında ölüm meydana gelmiştir. Islatma ajanı (Silwet L77) ve nemlendirici (Stockosorb) ile 10 IJs/ml *S. feltiae* kombine edilmiş, düşük ve yüksek nemde kokon içerisindeki elma iç kurdu larvalarında % 92-95 ölüm meydana gelmiştir. Aynı konsantrasyonda nematod ile yapılan uygulamalarda ıslatma ajanı ve nemlendirici kullanılmadığında ise ölüm oranı % 46-57 olmuştur.

Kokon içerisindeki elma iç kurdu larvalarına ıslatma ajanı ile birlikte 10-50 IJs/ml yoğunluğunda uygulanan *S. feltiae* ve *S. carpocapsae* sırası ile % 45-87 ve % 56-85 oranında ölüm meydana getirmişlerdir.

Lacey ve ark., (2006), Elma iç kurdunun kışlayan larvalarına karşı entomopatojen nematodların etkileri ve uygulamadan sonra malç ile kaplama arasındaki ilişkiyi karşılaştırmışlardır. *S. carpocapsae* ve *S. feltiae* kokon içerisindeki elma iç kurdu larvalarına $2,5 \times 10^9$ infektif larva yoğunluğunda uygulanmış ve üzeri dört farklı malç (yonca, parçalanmış kağıtlar, kuru ot veya ağaç yongası) ile kaplanmıştır. Kağıt ile malçlama yapılan parsellerde *S. carpocapsae* veya *S. feltiae*'nin meydana getirdiği yüzde ölüm oranı sırası ile % 97 ve % 98 olurken, malçlama yapılmayan yalnızca nematod uygulanan parsellerde ise % 80 ve % 76 olmuştur.

Mukavva kartonlar içerisindeki larvalara karşı kullanılan *S. feltiae*'nin, malçlama yapılan ve yapılmayan parsellerdeki larvalarda da meydana getirdiği ölüm oranı neredeyse aynı olmuştur (% 97-100), fakat *S. carpocapsae*'nin ağaç yongası ve yonca ile kaplı parsellerde meydana getirdiği ölüm oranı azalmıştır (% 76-79), kuru ot ve herhangi bir malçlama yapılmayan parsellerde ise ölüm oranı % 93-97 olarak tespit edilmiştir. *S. carpocapsae* ve *S. feltiae* ile 20 Nisan 2004'te 109 IJs/ha oranında uygulama yapıldıktan 1 saat sonra sulama yapılmış ve bunun sonucunda malçlama yapılmayan parsellerdeki larvalarda meydana gelen ölüm oranı % 13,1 ve % 7,4 olurken, malçlama yapılan parsellerde ise ölüm oranı sırası ile % 36 ve % 62 olarak tespit edilmiştir. *S. carpocapsae* ve *S. feltiae* ile 21 Eylül 2004'te $2,5 \times 10^9$ IJs/ha yoğunluğunda malçlama yapılmayan ve ağaç yongası ile malçlama yapılan parsellere uygulamadan 1 saat sonra sulama yapılmış ve larvalarda meydana gelen ölüm oranı % 21 ve % 65 olarak kaydedilmiştir.

Cornale ve ark., (2006), Entomopatojen nematodlardan *S. carpocapsae* ve *S. feltiae*'nin armutlarda kışlayan elma iç kurdu larvalarının popülasyonunu azaltmadaki etkileri değerlendirilmiştir. 2004 sonbaharında *S. carpocapsae*, 2005 ilkbaharında ise *S. carpocapsae* ve *S. feltiae* küçük parseller üzerindeki elma iç kurdu larvalarına uygulanmıştır. 2005 yılının sonbaharında büyük parsellerde yürütülen denemede elma iç kurdu larvalarına karşı *S. carpocapsae* uygulanmıştır. 2004'de *S. carpocapsae* ile küçük parsellere yapılan uygulamalarda, nematod uygulamasından dolayı meydana gelen ortalama ölüm oranı % 54 ve 2005'de % 77,5 olurken, 2005'de küçük parsellere uygulanan *S. feltiae*'nin larvalarda meydana getirdiği ölüm oranı % 45 olmuştur.

Büyük parsellere yapılan uygulamalarda larva ve doğal olarak meydana gelen *C. pomonella* larvalarında nematod uygulamasından dolayı meydana gelen yüzde ölüm oranları % 62,5 ile % 100 olarak kaydedilmiştir.

Her iki nematod türü özellikle de *S. carpocapsae*'nin uygun koşullar sağlandığında kışlayan elma iç kurdu larvalarının popülasyonunu azaltmada etkili olabildikleri belirlenmiştir.

Riga ve ark., (2006), Doğu meyve güvesi *Grapholita molesta* (Busck), şeftali ve nektarinde önemli zararlılar arasında yer almaktadır ve insektisitlere geniş oranda dayanıklılık geliştirmiştir. Meyve bahçelerinde ve laboratuvar koşulları altında yapılan çalışmada entomopatojen nematodlardan *S. carpocapsae*, *S. feltiae*, *S. riobrave* ve *H. marelatus* türleri kullanılmıştır.

Laboratuvar koşullarında 10 infektif larva (IJ/cm²) yoğunluğunda *S. carpocapsae*, *S. feltiae*, *S. riobrave*, *H. marelatus* ile yapılan uygulamalarda doğu meyve güvesinde meydana gelen ölüm oranları sırasıyla % 63, % 87,8, % 75,6 ve % 67,1 olarak kaydedilmiştir. Uygulama yapılmayan alanlar ile karşılaştırıldığında kullanılan dört entomopatojen nematod türünde doğu meyve güvesi larvalarında önemli oranda ölüm meydana getirdikleri saptanmıştır.

Uygulanan diğer entomopatojen nematod türlerine oranla *S. feltiae* daha yüksek oranda ölüm meydana getirdiğinden dolayı meyve bahçelerine yapılan uygulamalarda yalnızca *S. feltiae* kullanılmıştır. Meyve ağaçlarının etrafında bulunan tahta çerçevelere ve meyve ağaçlarının gövdelerine sarılı mukavvalara 10 veya 25 IJ/ml yoğunluğunda *S. feltiae* ile ıslatma ajanı (Silwet L77) uygulanmış ve larvalarda sırasıyla % 59 ve % 81,6 oranında ölüm meydana gelmiştir.

Bruck ve Walton, (2007), Entomopatojen nematodlardan *H. marelatus* (Pt. Reyes), *S. carpocapsae* (All) ve *S. kraussei* (L 137)'nin, *Cydia latiferreana* (Walsingham) (Lep.: Tortricidae) ve *Curculio occidentalis* (Casey) (Coleoptera: Curculionidae) üzerindeki virülensliği laboratuvar koşullarında araştırmışlardır. Uygulanan entomopatojen nematodların *C. latiferreana* ve *C. occidentalis* üzerindeki infektivite oranı sırası ile % 73–100 ve % 23–85 olarak kaydedilmiştir.

Züger ve ark., (2007), Entomopatojen nematodlar doğal koşullar altında *C. pomonella*'nın paraziti olarak bilinmektedir ve yürütülen birçok deneme ile en etkili entomopatojen nematod türleri ve zararlı üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Laboratuvarda yürütülen denemede *S. carpocapsae*, *S. feltiae*, *H. bacteriophora* ve *H. megidis* olmak üzere dört entomopatojen nematod türü kullanılmış ve bunlar arasında önemli bir farklılık meydana gelmemiştir. Buna rağmen *S. carpocapsae* uygulamasının *H. megidis*'e göre daha etkili olduğu gözlenmiştir.

2004 yılı sonbahar mevsiminde Güney Almanya'daki bir elma bahçesinde ağaç gövdelerine *S. carpocapsae* ile uygulama yapılmıştır. Uygulamadan bir ay sonra *C. pomonella* larvaları izole edilmiş ve ölümlerin nematodtan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Kontrol dışı alanda nematod ile infeksiyon oranı % 13 olurken, uygulamanın yapıldığı alanda ise larvalarda nematod tarafından meydana gelen infeksiyon % 42 olmuştur.

Curto ve ark., (2008), İtalya'nın kuzeyinde yapılan bir çalışmada elma iç kurdu larvalarının kontrolünde entomopatojen nematodların etkileri araştırılmıştır.

Emilia-Romogna (Kuzey İtalya)'da 2006 yılından beri yaklaşık 35 ha'lık armut bahçesinde her yıl, kışlayan elma iç kurdu larvaları üzerine entomopatojen nematodların etkileri büyük çapta araştırılmıştır. Entomopatojen nematodlardan *S. carpocapsae* ve *S. feltiae* ağaçların gövde ve dallarına uygulandıktan sonra elma iç kurdu zararını engellemiştir. Çalışmada 2006'da elma iç kurdunun pupa öncesi dönemine hem ilkbahar hem de sonbaharda farklı dozlarda uygulama yapılır iken, 2007'de yalnızca sonbaharda entomopatojen nematod uygulaması ($1,5 \times 10^9$ I.J. ha⁻¹) yapılmıştır.

Ağaç gövdeleri üzerindeki mukavvalar içinde bulunan larvalarda doğrudan ölüm gözlenirken, ilkbaharda elma iç kurdunun birinci döl dişileri tarafından bırakılan yumurtalar üzerinde ise dolaylı bir etki gözlenmiştir. Ayrıca her yıl yalnızca *S. carpocapsae* uygulanarak bu nematodun larvalar üzerinde uygun sıcaklık ve farklı su hacmindeki etkisinin test edilmesi amaçlanmıştır. Sonbaharda yapılan entomopatojen nematod uygulamalarından sonra elma iç kurdu larvalarının infekte olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 2007 ilkbaharında elma iç kurduna ait yumurtalar değerlendirildiğinde elma iç kurdu popülasyonunun, entomopatojen nematodlar için en uygun hava koşullarında (12-14 °C ve yağmur) uygulandığında azaldığı belirlenmiştir.

Peters ve ark., (2008), Elma iç kurdunun (*C. pomonella*) biyolojik mücadelesinde kullanılan entomopatojen nematodların elma iç kurdu larvalarını doğal olarak infekte etmesine sık olarak rastlanmaktadır. Sonbahar ve bunu izleyen yaz aylarında zarar gören meyvelere *S. feltiae* uygulanarak entomopatojen nematodların etkisi değerlendirilmiştir.

Ekim 2004-2005'de dört farklı elma bahçesine 4000 l/ha'a 3,75, 2 ve 1,5 milyon nematod uygulanmıştır. Üç meyve bahçesine yapılan uygulamalardan, bir elma bahçesine $3,75 \times 10^9$ ve diğer ikisine 2×10^9 nematod/ha uygulandığında meyvelerdeki zarar oranı yaklaşık % 50 azalmıştır. Meyve bahçelerindeki en ağır zarar ise $1,5 \times 10^9$ nematod/ha uygulanan alanlarda meydana gelmiş ve meyvelerdeki zarar yalnızca % 33 azalmıştır.

Kienzle ve ark., (2008), Almanya'da yapılan bir çalışmada kışlayan elma iç kurdu (*C. pomonella*) larvalarının kontrolünde entomopatojen nematodlar kullanılmıştır. Organik meyve yetiştiriciliğinde entomopatojen nematodlar potansiyel bir biyolojik mücadele etmeni olarak elma iç kurdunun dayanıklılık yönetiminde test edilmiştir. İki alanda yapılan denemelerde gövdeden ergin çıkışı gözlemlendiğinde, nematodlar ile uygulama yapılmıştır. İlk denemede % 90 etki sağlanmıştır. Uygulamaları izleyen yıl içinde uygun hava koşullarında elma iç kurdunun meyvelerde meydana getirdiği zararda yaklaşık % 50-60'lık bir azalma görülmüştür.

Uygun olmayan hava koşullarında yapılan denemelerde ise sonuç alınamamıştır. Almanya'daki koşullara ilişkin olarak uygulamalar için uygun hava koşulları ele alınmıştır.

Chambers ve ark., (2010), *Cydia latiferreana* (Walsingham) (Lep.: Tortricidae)'ya karşı alternatif kontrol metodu olarak entomopatojen nematodların kullanıldığı çalışma laboratuvar ve tarla koşullarında yürütülmüştür.

Entomopatojen nematodlardan *S. carpocapsae*'nin, *C. latiferreana* larva ve pupaları üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Laboratuvar koşullarında *S. carpocapsae*'nin 40-200 infektif larva (IJs/cm²) arasında uygulandığı larva ve pupalarda ölüm oranı sırası ile % 90-92 ve % 50-75 olmuştur.

Tarla koşullarında yapılan denemede ise 40-150 IJs/cm² yoğunluğunda *S. carpocapsae* ile 75-150 ml/m² su uygulanmıştır. *C. latiferreana* üzerinde Ekim ve Mayıs aylarında meydana gelen ölüm oranları ise sırası ile % 2-11 ve % 50-78 olarak kaydedilmiştir. Uygulanan nematod konsantrasyonunun artırılması ile birlikte larvalarda meydana gelen ölüm oranı da artmıştır.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. *Galleria mellonella* (L.) Larvalarının Üretilmesi

Topraktan entomopatojen nematodların (EPN) izole edilmesinde kullanılan en yaygın ve geçerli yöntem, EPN'lere duyarlı bir etmeni toprak içerisinde bekleterek etmenin nematod tarafından infekte olmasını sağlamaktır. Özellikle büyük balmumu güvesi olarak bilinen *Galleria mellonella*, Linnaeus (Lep.: Pyralidae) larvalarının son evreleri topraktan EPN türlerini izole etmek için en uygun konukçular olarak bilinmektedir (Bedding ve Akhurst, 1975).



Şekil 2. Laboratuvarında kitle üretimi yapılan *Galleria mellonella* larvaları.

Son yıllarda yapılan EPN ile ilgili çalışmalarda da araştırmacıların gerek başarısı, gerekse uygulama kolaylığı ve yaygınlığı açısından bu yöntemi tercih ettikleri gözlenmektedir (Yoshida ve ark., 1998; Mracek ve ark., 1999; Stock ve ark., 1999; Nguyen ve ark., 2004; Griffin ve ark., 2000; Van Luc ve ark., 2000).

Bu nedenle çalışmanın başlangıcında *G. mellonella* larvaları 45 g balmumu, 90 g granül maya, 307 g mısır unu, 225 g bal karışımından oluşan yapay besin ortamlarında 25 °C'de ağzı kapalı plastik kutular içinde yetiştirilmiştir (Kaya ve Stock, 1997). Yetiştirilen larvaların bir kısmı EPN'nin topraktan elde edilmesinde kullanılmış, bir kısmı ise pupa ve ergin gelişimi için bırakılarak *G. mellonella* kültürünün devamı sağlanmıştır.



Şekil 3. Besin ortamındaki *Galleria mellonella* larvaları.

3.2. Toprak Örneklerinin Alınması

Çanakkale İli ve ilçelerindeki elma bahçelerinden Haziran ayında toprak örnekleme yapılmıştır. Toprak örnekleme elma bahçelerinin büyüklüğüne ve ağaç sayısına bağlı olarak belirli noktalardan alınmış ve örnekleme elma bahçesini en iyi temsil edecek şekilde yapılmıştır (Griffin ve ark., 2000).



Şekil 4. Toprak örneklerinin alındığı elma bahçeleri.

Belirlenen alanlardan yaklaşık 1 kg toprak örneği alınmıştır (Stock ve ark., 1999; Iraki ve ark., 2000). Toprak örnekleri üstteki tabaka hafif temizlendikten sonra 5-30 cm derinlikten alınmıştır (Sturhan ve Liskova, 1999; Mracek ve ark., 1999).



Şekil 5. Elma bahçelerinden toprak örneklerinin alınması.

Alınan toprak örneklerinin kurummasını engellemek için örnekler polietilen torbalara konularak etiketlenmiş ve buz kutularına yerleştirilerek laboratuvara getirilmiştir (Kaya ve Stock, 1997; Stock ve ark., 1999).



Şekil 6. a. Etiketlenen toprak örnekleri, b. buz kutularındaki topraklar.

Çizelge 2. Elma bahçelerinden alınan toprak örneklerinin bölgelere göre dağılımı

No	Alınan toprak sayısı	Bölge
1	47	Bayramiç
2	230	Yeşilköy (Bayramiç)
3	74	Çırpılar (Bayramiç)
4	71	Yapıldak (Lapseki)
5	58	Biga
6	72	Kepez
7	20	Eceabat
8	24	Gelibolu

Çanakkale İli ve ilçelerindeki elma bahçelerine Haziran ayında yapılan sörveyelerde Bayramiç, Yeşilköy (Bayramiç), Çırpılar (Bayramiç), Yapıldak (Lapseki), Biga, Kepez, Eceabat ve Gelibolu olmak üzere sekiz farklı bölgeden toplam 596 toprak örneği alınmıştır.

3.3. Entomopatojen Nematodların Topraktan İzolasyonu

Araziden toplanarak laboratuvara getirilen toprak örnekleri iyice karıştırıldıktan sonra 500 ml hacimli plastik kutular içerisine alınmıştır. Hazırlanan her toprak örneği içerisine 8-10 adet *G. mellonella* larvası konulmuş ve larvalar toprağın altında kalacak şekilde kutular ters çevrilmiştir (Bedding ve Akhurst, 1975; Griffin ve ark., 2000).



Şekil 7. a. Küvetler içerisine konulan toprak örnekleri b. hazırlanan örnekler.



Şekil 8. a. Kafeslerdeki *Galleria mellonella* larvaları b. toprak içerisine konulan kafes içerisindeki *Galleria mellonella* larvaları.

Bu şekilde kutulara alınan ve içerisine *G. mellonella* larvaları konulan örnekler EPN için böcekleri infekte etmede en uygun sıcaklık olan 22-25 °C'de bekletilmiştir (Stock ve ark., 1999).

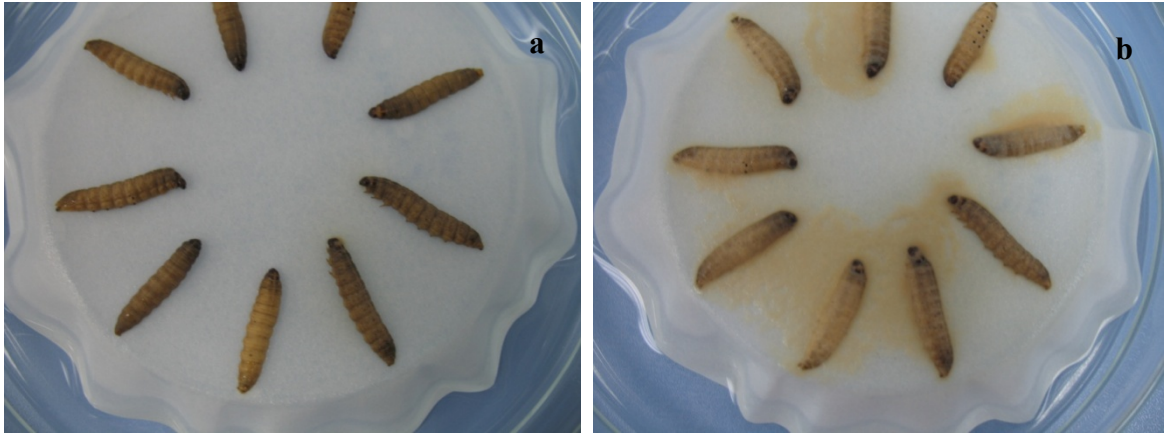


Şekil 9. İnkübatör içerisindeki toprak örnekleri.

İçerisine *G. mellonella* larvası konulan toprak örnekleri 3. günden itibaren kontrol edilmiştir. İnfekte olduğu tespit edilen ölü larvalar toprak içerisinde çıkarılarak white trap (White, 1927) adı verilen ortama alınmıştır (Koppenhöfer, 2000).



Şekil 10. Toprak içerisinde infekte olan *Galleria mellonella* larvaları.



Şekil 11. a. White trap ortamındaki *Galleria mellonella* larvaları b. White trap'taki kadavralardan çıkış yapan entomopatojen nematodlar.

Bu ortamda elde edilecek olan EPN larvalarının yüzey sterilizasyonlarının yapılması için bir cam beher içerisine alınarak üzerleri saf su ile doldurulmuştur. Bu şekilde beherlerde bekletilen nematodların bir süre sonra tabana çökmesi sağlanmış ve böylece üstteki su uzaklaştırılarak aynı behere yeniden saf su ilave edilmiş ve bu işlem 3-4 kez tekrarlandıktan sonra nematodlar 250 ml hacimli plastik kaplarda 15 °C'de iklim dolaplarında muhafaza edilmiştir (Kaya ve Stock, 1997; Koppenhöfer ve Kaya, 1999).

Daha sonra elde edilen nematodların EPN olduklarını kesinleştirmek için bu nematodlara sağlıklı *G. mellonella* larvaları üzerinde tekrar infektivite testi uygulanmıştır. Böylece topraktaki olası diğer EPN olmayan Rhabditidler ile karışımlarının önlenmesi sağlanmıştır.

3.4. Elde Edilen Entomopatojen Nematodların Tür Teşhislerinin Yapılması

Entomopatojen nematodların tür teşhislerinde morfometrik ölçümler için ilk dölle ait infektif juveniller ve erkek bireyler kullanılmıştır. Her bir izolat *G. mellonella* larvalarına inokule edilerek birinci dölüne ait infektif juveniller ve erkek bireyler elde edilmiştir. Morfometrik ölçümlerde ölçüm yapılan tüm izolatlar için 20 birey kullanılmıştır.

Morfometrik ölçümlerde kullanılan karakterler:

TU: Toplam vücut uzunluğu

MG: Maksimum vücut genişliği

EP: Anteriordan boşaltım deliğine olan uzaklık

NR: Anteriordan sinir halkası sonuna kadar olan uzaklık

ES: Anteriordan özefagusu kadar olan uzaklık

KU: Kuyruk uzunluğu

a: Toplam vücut uzunluğu/maksimum vücut genişliği

b: Toplam vücut uzunluğu/özefagus uzunluğu

c: Toplam vücut uzunluğu/kuyruk uzunluğu

% D: Anterior son ile boşaltım deliği arasındaki mesafe/özefagus uzunluğu x 100

% E: Anterior son ile boşaltım deliği arasındaki mesafe/kuyruk uzunluğu x 100

SU: Spikula uzunluğu

GU: Gubernakulum uzunluğu

Morfometrik ölçümlerde Leica DM 1000 mikroskobu ve Leica çizim ataçmanı kullanılmıştır.

3.5. Elma İç Kurdu Larvalarına Entomopatojen Nematodların İnokulasyonu

Dört farklı sıcaklık (10, 15, 20 ve 25 °C) ve üç farklı uygulama dozunun (100, 200 ve 400 IJ/larva) kullanıldığı deneme 12 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Son dönem elma iç kurdu larvaları, *G. mellonella* larvaları ve Çanakkale İli elma bahçelerine yapılan toprak örneklemelerinde elde edilen 57 entomopatojen nematod izolatından 14 adedi denemenin materyalini oluşturmuştur.



Şekil 12. a. Denemede kullanılan *Galleria mellonella* larvaları, b. *Cydia pomonella* larvaları, c. entomopatojen nematod izolatları.

Bulaştırmada kullanılan elma iç kurdu larvalarının laboratuvarında kitle üretimi yapılmamış, elma iç kurdu larvaları Çanakkale İli ve ilçelerinde bulunan bakımsız elma bahçelerinden toplanan zarar görmüş elmalardan elde edilmiştir.



Şekil 13. a. Elma iç kurdu zararına uğrayan elmaların toplandığı elma bahçesi, b. araziden toplanarak laboratuvara getirilen elmalar.

3.6. Elma İç Kurdu Larvalarına Bulaştırmada Kullanılan Entomopatojen Nematod İzolatları

Çizelge 3. Denemede kullanılan entomopatojen nematod izolatları

İzolat No	Bölge	Tür
41	Bayramiç	<i>Steinernema feltiae</i>
52	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
239	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
347	Çırpılar (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
407	Yapıldak (Lapseki)	<i>Steinernema feltiae</i>
502	Kepez	<i>Steinernema feltiae</i>
593	Eceabat	<i>Steinernema feltiae</i>
44	Bayramiç	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
128	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
199	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
286	Çırpılar (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
388	Yapıldak (Lapseki)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
489	Kepez	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
569	Gelibolu	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>

Elma iç kurdu larvalarının bulaştırılacağı 12'li platelerin tabanına kurutma kağıtları yerleştirilmiş ve petrilerin üzerine bulaştırılan izolat numarası, bulaştırma yapılan tarih ve petrilerin konulacağı sıcaklık değerleri ile ilgili gerekli bilgiler yazılmıştır.



Şekil 14. Elma iç kurdu larvalarına entomopatojen nematodların bulaştırılmasında kullanılan plateler.

Daha sonra 12'li platelerin her bir çukuruna birer adet son dönem elma iç kurdu larvası konulmuştur. İnokulasyona hazır hale getirilen elma iç kurdu larvalarına farklı yoğunluklarda (100, 200 ve 400 IJ/larva) *Steinernema feltiae* ve *Heterorhabditis bacteriophora* inokule edilmiştir.



Şekil 15. Platelere konulan elma iç kurdu larvaları.



Şekil 16. Entomopatojen nematod inokule edilen elma iç kurdu larvaları.

İnokulasyon işlemi tamamlandıktan sonra petripler farklı sıcaklıklara ayarlanmış inkübatörlere konulmuş, elma iç kurdu larvaları üzerine *S. feltiae* ve *H. bacteriophora*'nın farklı sıcaklık ve farklı uygulama yoğunluklarında virülenslikleri belirlenmiştir.



Şekil 17. Farklı sıcaklıklardaki inkübatörlere konulan entomopatojen nematodlar ile inokule edilen elma iç kurdu larvaları.

Entomopatojen nematod infeksiyonu yapılan elma iç kurdu larvaları üçüncü, beşinci ve yedinci günlerde kontrol edilmiş ve yedinci günün sonunda deneme sonlandırılmıştır. Yapılan kontrollerde infekte olan elma iç kurdu larvaları kaydedilmiş ve petriplerdeki nem kontrol edilmiştir.

Elma iç kurdu larvalarının entomopatojen nematodlar tarafından infekte olup olmadığının belirlenmesi amacı ile ölen larvalar white trap ortamına alınarak nematod çıkışları gözlenmiştir.



Şekil 18. White trap'a alınan infekteli elma iç kurdu larvaları.



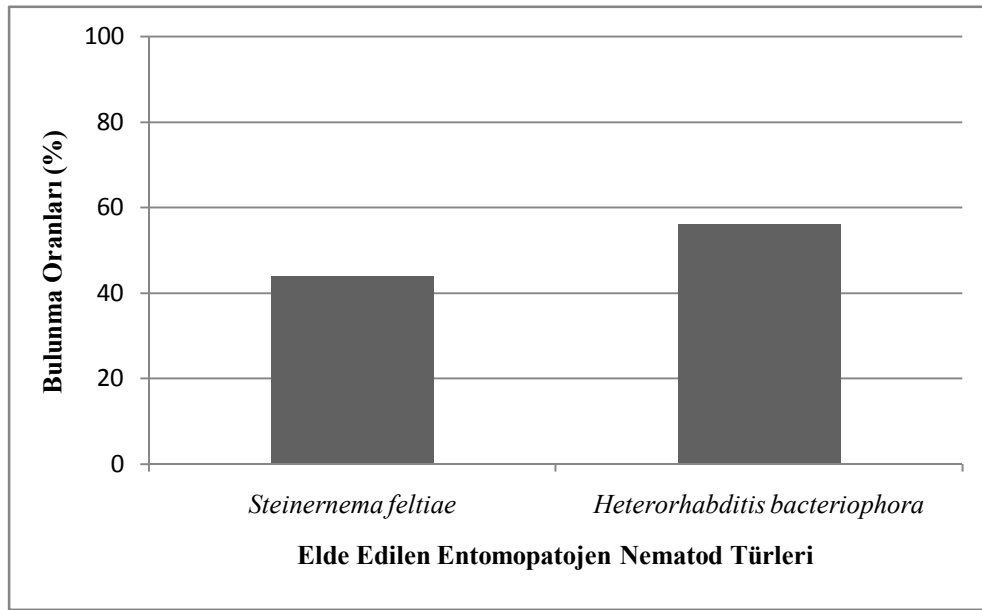
Şekil 19. a. White trap'a alınan elma iç kurdu larvalarından *Steinernema feltiae* çıkışı,
b. *Heterorhabditis bacteriophora* çıkışı.

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

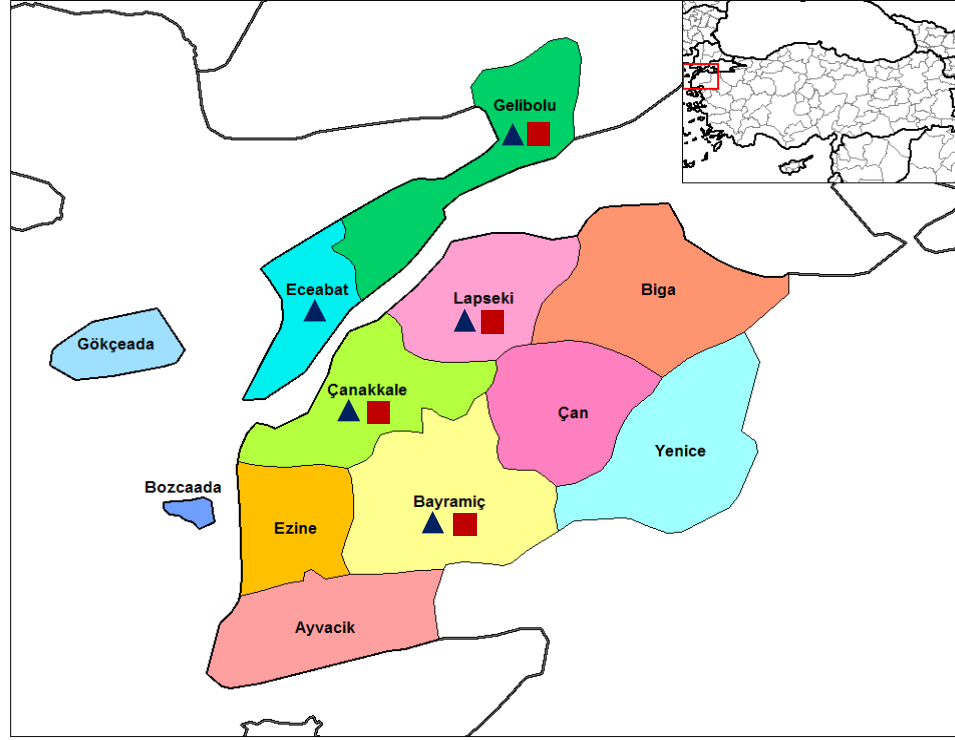
4.1. Çanakkale İli Elma Bahçelerine Yapılan Toprak Örneklemelerinden Elde Edilen Entomopatojen Nematodların Dağılımı

Topraktan entomopatojen nematodların elde edilmesinde en yaygın yöntem olan ve tuzak konukçu olarak bilinen *Galleria mellonella* larvaları kullanılmıştır. Çanakkale İl ve ilçelerindeki elma bahçelerinden alınan toplam 596 toprak örneğinin 57 tanesinden entomopatojen nematod elde edilmiştir. Bunlardan 25 adedinin *Steinernema feltiae*, 32 adedinin ise *Heterorhabditis bacteriophora* olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 20. Alınan toprak örneklerinde entomopatojen nematodların bulunma oranı (%).

Toprak örneklemelemlerinin yapıldığı toplam 8 farklı bölgeden yalnızca Biga İlçesi'nden alınan örneklerden entomopatojen nematod elde edilememiştir. Örneklemelemlerin yoğun olarak yapıldığı Bayramiç İlçesi'nde alınan topraklardan izole edilen entomopatojen nematodlar diğler bölgelere göre daha fazla olmuştur.



Şekil 21. Entomopatojen nematod türlerinin bölgelere göre dağılımı.

▲ : *Steinernema feltiae*

■ : *Heterorhabditis bacteriophora*

Çanakkale İli ve ilçelerindeki elma bahçelerinden alınan toprak örneklerinden Bayramiç, Yeşilköy (Bayramiç), Çırpılar (Bayramiç), Yapıldak (Lapseki), Kepez, Eceabat ve Gelibolu bölgelerinden alınan örneklerden *S. feltiae* ve *H. bacteriophora* türüne ait toplam 57 entomopatojen nematod izolatu elde edilmiştir.

Çizelge 4. Elde edilen *Steinernema feltiae* izolatlarının bölgelere göre bulunma oranı (%)

Bölge	Örnek Sayısı	İzolat Sayısı	EPN Türü	Bulunma Oranı (%)
Bayramiç	47	4	<i>Steinernema feltiae</i>	8,5
Yeşilköy (Bayramiç)	230	14	<i>Steinernema feltiae</i>	6,1
Çırpılar (Bayramiç)	74	2	<i>Steinernema feltiae</i>	2,7
Yapıldak (Lapseki)	71	2	<i>Steinernema feltiae</i>	2,8
Biga	58	-	-	-
Kepez	72	1	<i>Steinernema feltiae</i>	1,4
Eceabat	20	1	<i>Steinernema feltiae</i>	5,0
Gelibolu	24	1	<i>Steinernema feltiae</i>	4,2

Çizelge 5. Elde edilen *Heterorhabditis bacteriophora* izolatlarının bölgelere göre bulunma oranı (%)

Bölge	Örnek Sayısı	İzolat Sayısı	EPN Türü	Bulunma Oranı (%)
Bayramiç	47	5	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	10,6
Yeşilköy (Bayramiç)	230	13	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	5,7
Çırpılar (Bayramiç)	74	3	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	4,1
Yapıldak (Lapseki)	71	5	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	7,0
Biga	58	-	-	-
Kepez	72	5	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	6,9
Gelibolu	24	1	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	4,2

4.2. Elma Bahçelerinden Yapılan Toprak Örneklemelerinden Elde Edilen

Entomopatojen Nematod İzolatları

Çanakkale İli ve ilçelerindeki elma bahçelerine yapılan sörveylerden elde edilen toplam 57 adet entomopatojen nematod izolatının morfolometrik ölçümleri yapılmış ve ölçümlerde morfolometrik karakterlerden yararlanılmıştır. Yapılan morfolometrik ölçümler sonucunda *S. feltiae* ve *H. bacteriophora* olmak üzere iki tür elde edilmiştir.

Çizelge 6. Toprak örneklemelerinden elde edilen *Steinernema feltiae* türüne ait izolatlar

No	İzolat No	Bölge	Tür
1	12	Bayramiç	<i>Steinernema feltiae</i>
2	16	Bayramiç	<i>Steinernema feltiae</i>
3	41	Bayramiç	<i>Steinernema feltiae</i>
4	43	Bayramiç	<i>Steinernema feltiae</i>
5	52	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
6	61	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
7	100	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
8	104	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
9	105	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
10	111	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
11	132	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
12	133	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
13	134	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
14	155	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
15	166	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
16	170	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
17	197	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
18	239	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
19	315	Çırpılar (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
20	347	Çırpılar (Bayramiç)	<i>Steinernema feltiae</i>
21	397	Yapıldak (Lapseki)	<i>Steinernema feltiae</i>
22	407	Yapıldak (Lapseki)	<i>Steinernema feltiae</i>
23	502	Kepez	<i>Steinernema feltiae</i>
24	570	Gelibolu	<i>Steinernema feltiae</i>
25	593	Eceabat	<i>Steinernema feltiae</i>

Çizelge 7. Toprak örneklemelelerinden elde edilen *Heterorhabditis bacteriophora* türüne ait izolatlar

No	İzolat No	Bölge	Tür
1	7	Bayramiç	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
2	22	Bayramiç	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
3	28	Bayramiç	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
4	44	Bayramiç	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
5	60	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
6	65	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
7	71	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
8	84	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
9	96	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
10	122	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
11	128	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
12	158	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
13	171	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
14	185	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
15	186	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
16	199	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
17	241	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
18	253	Yeşilköy (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
19	286	Çırpılar (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
20	287	Çırpılar (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
21	324	Çırpılar (Bayramiç)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
22	380	Yapıldak (Lapseki)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
23	388	Yapıldak (Lapseki)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
24	400	Yapıldak (Lapseki)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
25	419	Yapıldak (Lapseki)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
26	422	Yapıldak (Lapseki)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
27	489	Kepez	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
28	505	Kepez	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
29	507	Kepez	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
30	508	Kepez	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
31	529	Kepez	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
32	569	Gelibolu	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>

4.3. Çanakkale İli Elma Bahçelerinden Elde Edilen Entomopatojen Nematodların Morfometrik Ölçümleri

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 8. *Steinernema feltiae* (izolat 17-12)'nin infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	744,9	32,4	127,6	82,7	62,4	69,3	23,3	5,8	10,8	48,9	90,9
Maksimum	898,6	36,2	139,8	95,4	68,5	83,3	31,3	6,8	12,8	54,9	105,9
Minimum	670,3	25,4	120,4	74,1	55,6	61,1	18,5	4,9	8,6	42,9	72,2
St. Sapma	63,4	3,4	4,4	7,3	3,7	7,6	4,1	0,5	1,2	3,2	9,5

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 9. *Steinernema feltiae* (izolat 17-12)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	1204,0	91,7	147,8	108,7	88,1	36,9
Maksimum	1297,1	101,4	157,4	119,4	100,0	48,1
Minimum	1036,2	83,3	129,6	93,5	77,8	28,7
St. Sapma	69,7	5,6	7,6	7,7	6,9	6,0

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	77,1	50,3	13,2	8,2	33,3	59,8	244,6
Maksimum	81,5	54,6	14,9	9,8	42,5	69,3	319,4
Minimum	72,2	44,4	10,6	7,1	25,4	49,7	182,6
St. Sapma	3,1	2,7	1,2	0,7	4,8	5,5	42,3

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 10. *Steinernema feltiae* (izolat 17-16)'nin infeksiif larvalarının morfolometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	760,1	31,9	127,6	85,1	61,2	75,4	24,2	6,0	10,1	48,0	82,0
Maksimum	829,7	36,2	139,8	96,3	68,5	85,2	31,0	6,7	11,3	55,2	98,7
Minimum	670,3	25,4	120,4	77,8	54,6	63,0	18,5	4,9	9,3	41,3	65,6
St. Sapma	49,3	3,8	5,0	6,2	4,5	7,1	3,6	0,5	0,5	3,7	10,4

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 11. *Steinernema feltiae* (izolat 17-16)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm

sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1191,7	90,9	142,4	105,1	90,5	37,4	5,3
Maksimum	1289,9	97,8	156,5	115,7	99,1	47,2	5,6
Minimum	1010,9	83,3	130,6	96,3	78,7	28,7	4,6
St. Sapma	73,4	5,4	7,3	5,3	6,8	5,7	0,5

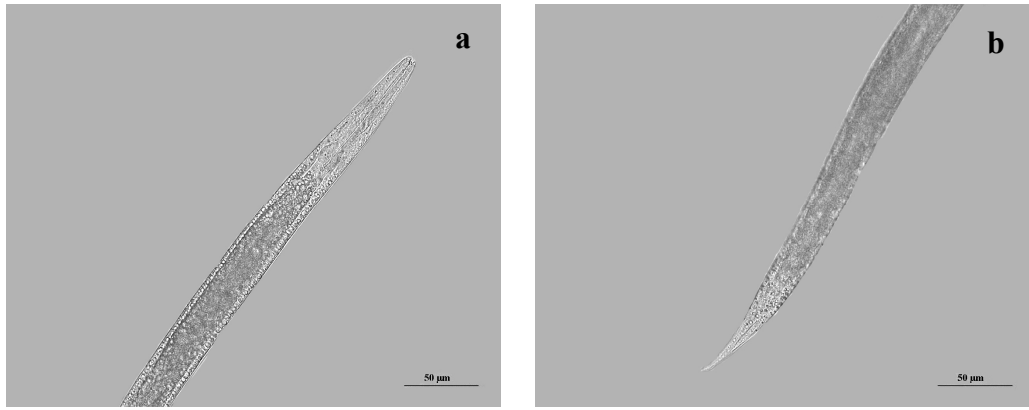
	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	73,5	48,7	13,0	8,4	32,5	64,1	247,6
Maksimum	78,7	57,4	15,4	9,3	42,9	71,8	309,7
Minimum	64,8	44,4	9,5	7,0	23,9	55,6	196,1
St. Sapma	4,1	3,7	1,4	0,6	5,0	4,5	30,8

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 12. *Steinernema feltiae* (izolat 17-41)'nin infektif larvalarının morfolometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	748,6	32,2	128,4	83,4	61,2	71,4	23,7	5,8	10,5	47,7	86,3
Maksimum	869,6	36,2	139,8	94,4	67,6	83,3	33,7	7,0	13,8	53,7	110,6
Minimum	670,3	25,4	120,4	73,1	55,6	61,1	18,5	5,0	9,1	42,3	71,1
St. Sapma	65,7	4,2	4,9	7,6	3,9	6,1	4,2	0,6	1,0	2,9	9,5



Şekil 22. *Steinernema feltiae*'nin (izolat 17-41)'nin infektif larvasının a. baş ve b. kuyruk kısmı.

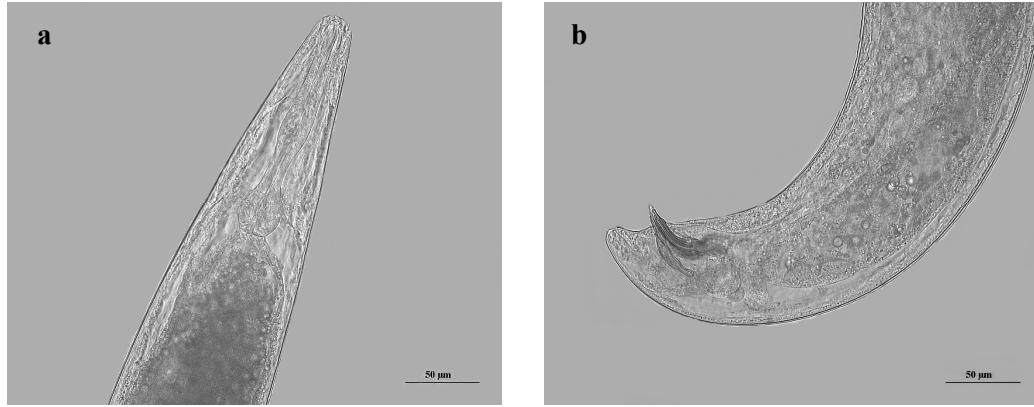
Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 13. *Steinernema feltiae* (izolat 17-41)'nin erkeklerinin morfolojik ölçüm

sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	1131,9	92,0	147,8	111,1	84,6	34,8
Maksimum	1268,1	97,8	157,4	122,2	96,3	43,5
Minimum	1000,0	83,3	135,2	100,0	77,8	26,9
St. Sapma	79,9	4,9	6,1	7,5	5,5	4,6

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	70,3	50,0	12,2	7,7	33,1	57,3	246,7
Maksimum	77,8	58,4	14,3	9,4	47,2	64,2	317,3
Minimum	64,8	44,4	10,4	6,5	24,1	51,8	197,8
St. Sapma	3,8	4,4	0,9	0,7	5,2	4,1	31,4



Şekil 23. *Steinernema feltiae* (izolat 17-41)'nin erkeğinin a. baş ve b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 14. *Steinernema feltiae* (izolat17-43)'nin infektif larvalarının morfolometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	756,3	31,7	129,6	80,3	60,5	74,8	24,1	5,8	10,2	46,8	81,4
Maksimum	855,1	36,2	139,8	92,6	67,6	84,3	30,1	6,6	12,1	53,8	98,6
Minimum	673,9	25,4	120,4	72,2	53,7	62,0	19,6	5,1	8,3	39,7	67,4
St. Sapma	56,8	4,2	6,2	5,9	4,3	6,3	2,7	0,5	1,2	4,2	8,5

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 15. *Steinernema feltiae* (izolat17-43)'nin erkeklerin morfolometrik ölçüm

sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1184,1	88,8	148,8	110,0	96,6	37,0	5,8
Maksimum	1275,4	97,8	156,5	119,4	103,7	46,3	7,4
Minimum	1039,9	76,1	129,6	100,0	86,1	27,8	3,7
St. Sapma	78,2	7,6	6,6	7,3	5,0	5,6	1,2

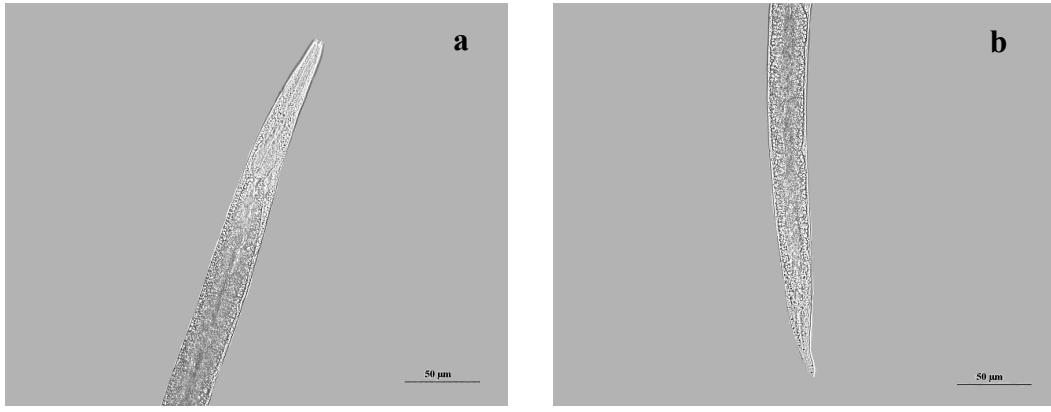
	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	73,0	50,4	13,4	8,0	32,7	65,1	266,5
Maksimum	76,9	56,5	16,0	9,0	44,6	80,0	350,0
Minimum	66,7	45,4	10,6	6,6	26,4	56,0	211,4
St. Sapma	3,1	3,4	1,3	0,6	5,7	5,3	42,5

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 16. *Steinernema feltiae* (izolat 17-52)'nin infektif larvalarının morfolometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	771,9	31,9	128,4	82,0	60,4	74,0	24,7	6,0	10,5	47,1	82,1
Maksimum	869,6	36,2	139,8	91,7	68,5	83,3	34,0	7,1	12,1	54,9	104,3
Minimum	666,7	25,4	120,4	75,0	52,8	63,0	18,4	5,1	8,6	40,4	69,4
St. Sapma	61,1	4,2	5,3	4,9	4,8	6,4	4,6	0,5	0,8	4,2	9,2



Şekil 24. *Steinernema feltiae* (izolat 17-52)'nin infektif larvasının a. baş ve b. kuyruk kısmı.

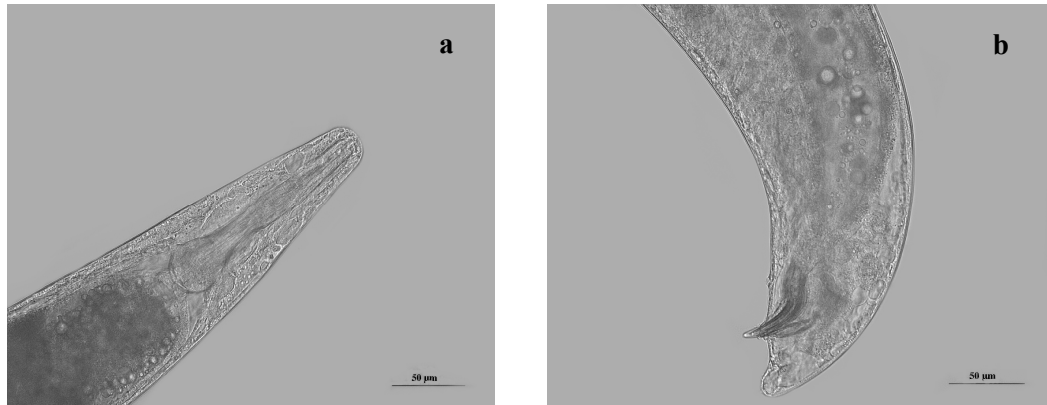
Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 17. *Steinernema feltiae* (izolat 17-52)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm

sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1160,1	91,2	148,4	110,3	91,2	44,8	5,7
Maksimum	1279,0	101,4	155,6	120,4	102,8	50,9	7,4
Minimum	1050,7	83,3	138,0	97,2	83,3	34,3	3,7
St. Sapma	65,8	6,0	4,8	7,7	6,8	5,1	1,2

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	75,9	50,1	12,8	7,8	26,3	61,5	205,9
Maksimum	80,6	57,4	15,3	8,9	37,1	68,7	267,6
Minimum	70,4	45,4	10,7	6,9	21,3	53,9	169,8
St. Sapma	2,8	3,9	1,3	0,5	3,9	4,0	23,6



Şekil 25. *Steinernema feltiae* (izolat 17-52)'nin erkeğinin a. baş ve b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 18. *Steinernema feltiae* (izolat 17-61)'nin infektif larvalarının morfolometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	736,1	33,2	129,4	78,4	58,6	69,3	22,4	5,7	10,7	45,4	84,8
Maksimum	869,6	36,2	139,8	85,2	66,7	77,8	27,0	6,7	12,7	50,0	95,7
Minimum	670,3	25,4	120,4	74,1	52,8	63,0	18,5	4,8	9,0	39,7	73,1
St. Sapma	53,0	2,9	6,2	3,7	3,8	4,1	2,6	0,5	1,0	3,6	6,1

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 19. *Steinernema feltiae* (izolat 17-61)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm

sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1183,9	92,6	150,6	111,6	95,5	38,1	5,0
Maksimum	1275,4	105,1	157,4	120,4	105,6	47,2	6,5
Minimum	1039,9	79,7	134,3	96,3	82,4	27,8	3,7
St. Sapma	78,2	7,7	6,4	6,9	6,3	6,0	0,8

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	73,0	49,3	12,9	7,9	31,8	63,4	255,7
Maksimum	78,7	56,5	15,1	8,6	44,3	68,6	330,0
Minimum	65,7	45,4	10,6	7,2	24,6	57,4	205,9
St. Sapma	3,7	3,4	1,4	0,4	5,2	3,2	34,2

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 20. *Steinernema feltiae* (izolat 17-100)'nin infektif larvalarının morfometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	775,2	35,3	128,5	85,6	61,5	72,1	22,0	6,0	10,8	47,9	85,8
Maksimum	909,4	36,2	135,2	96,3	67,6	83,3	26,9	7,5	14,4	53,7	102,9
Minimum	670,3	29,0	120,4	73,1	53,7	63,0	18,5	5,0	9,7	53,7	70,7
St. Sapma	63,2	2,0	4,9	6,4	4,1	6,1	2,2	0,6	1,4	3,4	8,2

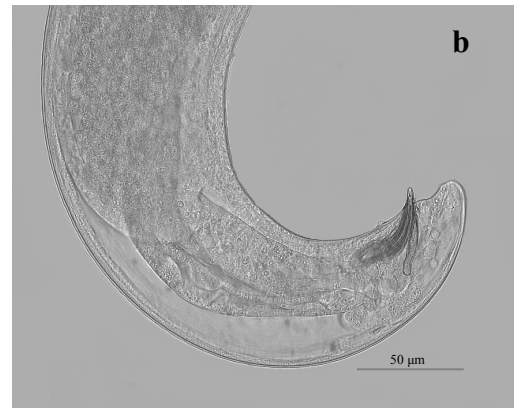
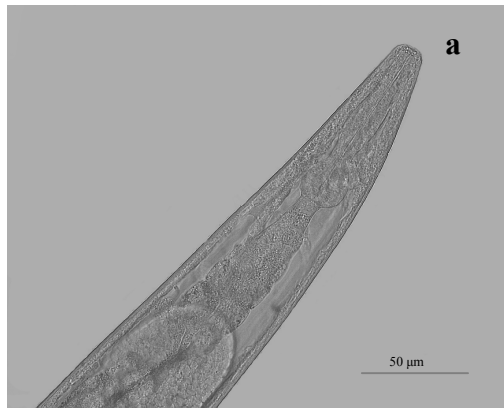
Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 21. *Steinernema feltiae* (izolat 17-100)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm

sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1198,6	100,2	148,6	112,8	87,7	35,3	4,6
Maksimum	1268,1	105,1	159,3	122,2	98,1	41,7	6,5
Minimum	1137,7	90,6	124,1	102,8	78,7	26,9	3,7
St. Sapma	38,0	5,4	8,4	5,4	5,6	3,8	1,0

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	70,5	49,7	12,0	8,1	34,4	59,1	251,0
Maksimum	75,9	54,6	13,6	9,3	45,5	72,4	331,0
Minimum	63,0	45,4	11,0	7,2	27,7	53,5	214,3
St. Sapma	3,5	2,7	0,8	0,5	4,2	4,6	28,9



Şekil 26. *Steinernema feltiae* (izolat 17-100)'nin erkeğinin a. baş ve b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 22. *Steinernema feltiae* (izolat 17-104)'nin infektif larvalarının morfolometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	776,1	29,5	129,4	86,3	63,7	77,8	26,3	6,0	10,0	49,3	82,3
Maksimum	873,2	32,6	138,0	94,4	68,5	85,2	30,1	7,1	12,0	55,2	94,9
Minimum	688,4	29,0	120,4	77,8	56,5	72,2	21,7	5,1	8,8	44,1	68,5
St. Sapma	62,3	1,3	4,8	5,7	3,9	4,6	2,1	0,6	0,7	3,5	7,3

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 23. *Steinernema feltiae* (izolat 17-104)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm

sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1201,6	90,2	150,1	113,1	90,2	36,2	6,8
Maksimum	1293,5	105,1	156,5	121,3	102,8	44,4	10,2
Minimum	1043,5	90,6	128,7	101,9	77,8	28,7	6,5
St. Sapma	65,0	6,0	6,5	6,0	8,6	4,5	0,5

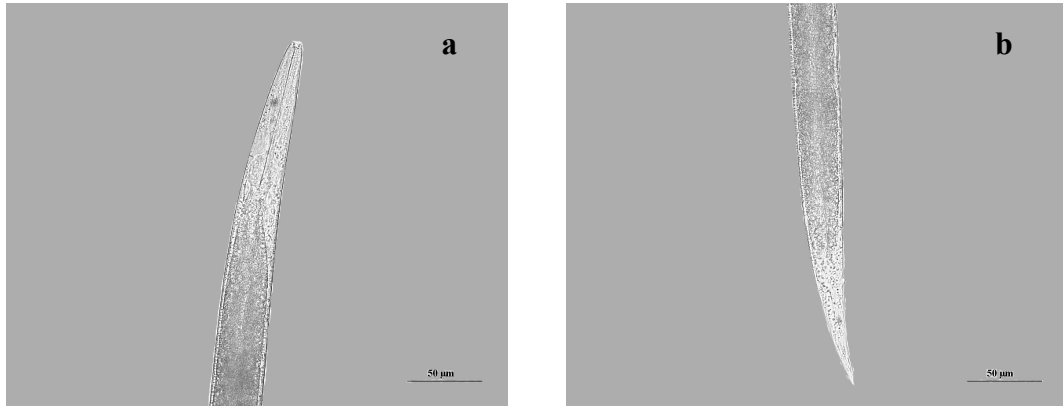
	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	74,0	48,2	12,0	8,0	33,6	60,1	251,4
Maksimum	77,8	51,9	14,0	9,4	42,1	67,3	303,1
Minimum	68,5	44,4	11,2	7,0	27,6	49,7	220,8
St. Sapma	2,8	2,4	0,8	0,5	3,8	5,3	24,9

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 24. *Steinernema feltiae* (izolat 17-105)'nin infektif larvalarının morfolometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	774,8	31,7	132,0	85,8	62,5	73,6	24,7	5,9	10,6	47,4	85,8
Maksimum	869,6	36,2	141,7	93,5	68,5	85,2	30,0	7,1	13,6	56,9	107,2
Minimum	688,4	29,0	120,4	77,8	53,7	63,0	19,0	5,4	8,4	38,9	68,2
St. Sapma	53,3	3,3	5,5	4,4	4,1	7,3	3,3	0,5	1,4	3,9	10,6



Şekil 27. *Steinernema feltiae* (izolat 17-105)'nin infektif larvasının a. baş ve b. kuyruk kısmı.

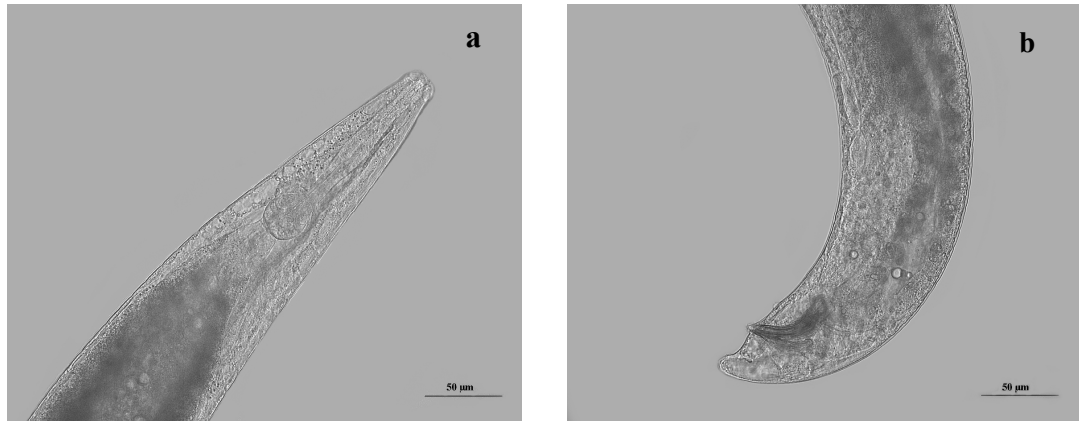
Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 25. *Steinernema feltiae* (izolat 17-105)'nin erkeklerin morfometrik ölçüm

sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Mukro Uz.
Ortalama	1202,4	94,2	149,9	113,5	93,8	36,9	5,7
Maksimum	1289,9	108,7	158,3	121,3	102,8	43,5	6,5
Minimum	1076,1	79,7	137,0	102,8	84,3	29,6	3,7
St. Sapma	65,4	10,1	6,0	6,1	6,4	4,1	1,0

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	75,7	49,5	12,9	8,0	33,0	62,8	257,1
Maksimum	79,6	54,6	16,0	9,0	40,8	71,1	300,0
Minimum	70,4	45,4	10,4	7,2	28,1	55,5	206,8
St. Sapma	3,0	2,9	1,5	0,5	3,9	4,6	24,1



Şekil 28. *Steinernema feltiae* (izolat 17-105)'nin erkeğinin a. baş ve b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 26. *Steinernema feltiae* (izolat 17-111)'nin infektif larvalarının morfolometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	777,2	30,1	127,5	84,9	63,6	76,6	25,9	6,1	10,2	50,0	83,4
Maksimum	833,3	32,6	138,0	93,5	69,4	85,2	28,8	6,8	12,0	56,8	100,0
Minimum	677,5	29,0	113,0	74,1	59,3	65,7	20,8	5,5	8,9	43,8	69,6
St. Sapma	42,9	1,7	6,3	5,8	3,3	5,4	1,9	0,4	0,7	4,3	7,4

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 27. *Steinernema feltiae* (izolat 17-111)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm

sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1179,7	93,7	151,7	111,9	92,1	34,6	5,1
Maksimum	1286,2	105,1	158,3	121,3	101,9	43,5	6,5
Minimum	1032,6	83,3	136,1	100,0	80,6	26,9	4,6
St. Sapma	74,3	7,6	5,4	6,2	7,5	5,2	0,8

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	69,4	46,2	12,7	7,8	34,9	60,8	272,7
Maksimum	75,0	50,9	14,8	8,7	45,4	71,4	379,3
Minimum	62,0	42,6	9,8	6,6	24,3	51,8	193,3
St. Sapma	3,5	2,4	1,4	0,6	5,8	6,0	50,4

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 28. *Steinernema feltiae* (izolat 17-132)'nin infektif larvalarının morfometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	780,4	35,3	128,6	91,1	64,6	76,6	22,2	6,1	10,3	50,3	85,0
Maksimum	840,6	36,2	137,0	98,1	69,4	85,2	26,9	6,9	13,0	55,0	104,3
Minimum	721,0	29,0	121,3	80,6	54,6	64,8	19,9	5,6	8,9	42,1	67,0
St. Sapma	28,2	2,3	4,7	4,1	3,9	5,8	1,7	0,3	1,0	3,5	9,4

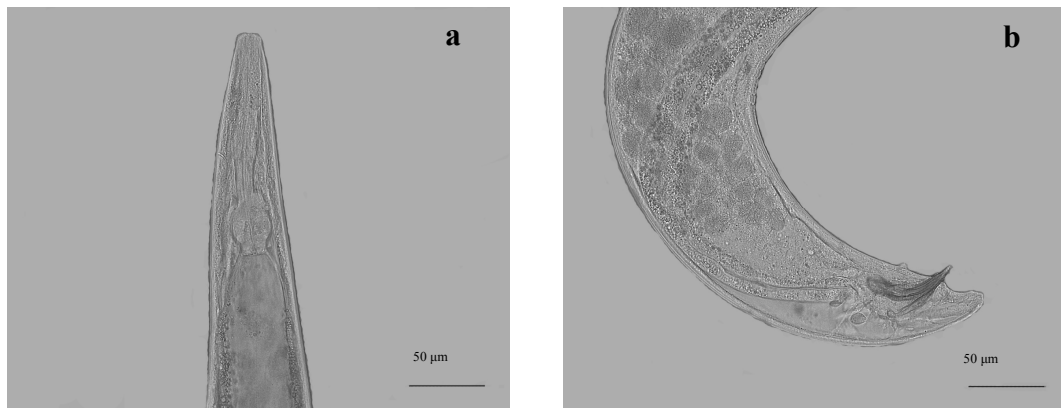
Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 29. *Steinernema feltiae* (izolat 17-132)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm

sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1175,0	100,4	150,1	112,1	93,4	38,1	4,1
Maksimum	1297,1	112,3	158,3	120,4	100,9	43,5	4,6
Minimum	1058,0	79,7	141,7	100,0	81,5	32,4	3,7
St. Sapma	70,0	11,5	4,9	5,7	6,3	3,4	0,5

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	69,8	49,1	11,9	7,8	31,0	62,2	246,3
Maksimum	75,0	57,4	14,5	8,4	39,4	69,0	300,0
Minimum	64,8	44,4	9,4	7,0	28,1	54,8	220,5
St. Sapma	3,1	4,1	1,6	0,4	2,7	3,5	24,0



Şekil 29. *Steinernema feltiae* (izolat 17-132)'nin erkeğinin a. baş ve b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 30. *Steinernema feltiae* (izolat 17-133)'nin infektif larvalarının morfometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	779,0	35,9	128,4	87,2	62,3	79,8	21,7	6,1	9,8	48,5	78,3
Maksimum	877,7	36,2	137,0	96,3	68,5	85,2	26,7	6,7	12,9	55,0	93,1
Minimum	681,2	32,6	121,3	77,8	54,6	66,7	18,8	5,0	8,4	42,1	68,5
St. Sapma	61,1	1,1	4,9	5,8	4,6	5,4	1,9	0,4	0,9	3,9	6,2

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 31. *Steinernema feltiae* (izolat 17-133)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm

sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1193,5	97,6	150,0	113,1	96,5	36,9	5,6
Maksimum	1260,9	112,3	160,2	120,4	109,3	43,5	8,3
Minimum	1058,0	79,7	131,5	100,0	81,5	27,8	4,6
St. Sapma	56,0	10,9	9,0	6,2	7,6	5,2	1,1

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	70,8	49,6	12,4	8,0	33,0	64,6	265,8
Maksimum	78,7	54,6	15,6	9,5	43,2	78,2	336,7
Minimum	63,9	45,4	10,0	7,2	27,1	51,2	217,8
St. Sapma	4,3	2,4	1,5	0,6	4,9	6,5	37,9

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 32. *Steinernema feltiae* (izolat 17-134)'nin infektif larvalarının morfolometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	736,2	33,3	132,2	83,4	60,6	69,8	22,3	5,6	10,6	45,9	87,3
Maksimum	869,6	36,2	140,7	92,6	68,5	80,6	27,5	6,9	12,3	52,1	108,8
Minimum	670,3	29,0	125,9	75,9	51,9	63,0	19,1	5,0	8,3	41,1	71,3
St. Sapma	49,1	3,0	4,7	4,8	4,8	5,6	2,5	0,5	0,8	3,6	9,5

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 33. *Steinernema feltiae* (izolat 17-134)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm

sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1190,9	102,2	149,3	113,7	96,8	35,5	5,0
Maksimum	1297,1	119,6	157,4	122,2	103,7	42,6	6,5
Minimum	1029,0	83,3	141,7	100,9	88,9	30,6	3,7
St. Sapma	80,1	10,9	4,0	6,2	5,3	3,3	0,9

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	72,5	47,5	11,8	8,0	33,8	64,9	274,7
Maksimum	80,6	50,0	14,5	8,8	38,4	70,3	329,4
Minimum	61,1	44,4	8,6	6,7	25,5	59,3	217,8
St. Sapma	4,8	1,7	1,6	0,6	3,7	3,3	28,3

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 34. *Steinernema feltiae* (izolat17-155)'nin infektif larvalarının morfolometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	758,2	33,2	129,8	86,8	62,1	74,8	23,1	5,8	10,3	48,0	83,8
Maksimum	833,3	36,2	140,7	93,5	68,5	85,2	27,5	6,3	12,8	55,0	103,0
Minimum	681,2	29,0	121,3	75,9	53,7	61,1	18,8	5,5	8,7	40,3	64,4
St. Sapma	42,3	3,2	5,9	5,3	4,6	7,6	2,4	0,2	1,3	4,5	10,2

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 35. *Steinernema feltiae* (17-155)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm

sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1205,3	99,3	140,7	115,8	79,9	33,3	5,2
Maksimum	1297,1	119,6	149,1	123,1	92,6	38,9	6,5
Minimum	1058,0	83,3	127,8	104,6	75,0	26,9	4,6
St. Sapma	56,6	9,2	5,5	5,3	4,7	4,1	0,8

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	74,7	51,6	12,2	8,6	36,7	56,8	242,4
Maksimum	79,6	59,3	14,9	9,2	44,9	62,9	293,1
Minimum	64,8	44,4	10,0	7,5	30,1	52,5	127,8
St. Sapma	3,9	4,5	1,3	0,4	5,0	2,5	26,3

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 36. *Steinernema feltiae* (izolat 17-166)'nin infektif larvalarının morfometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	762,5	32,2	129,9	86,4	61,6	75,7	24,0	5,9	10,1	47,5	81,8
Maksimum	833,3	36,2	139,8	92,6	68,5	83,3	30,9	6,5	13,0	55,6	101,4
Minimum	688,4	25,4	123,1	77,8	55,6	63,9	19,0	5,3	9,0	43,0	71,3
St. Sapma	38,0	3,5	5,2	4,7	4,2	5,9	3,2	0,3	0,9	3,7	8,0

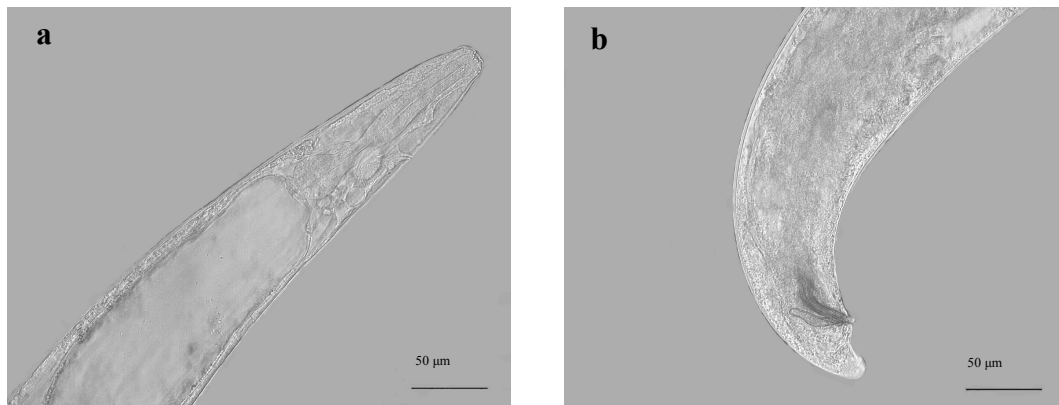
Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 37. *Steinernema feltiae* (17-166)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm

sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1182,2	96,7	149,0	109,9	91,3	39,6	5,0
Maksimum	1297,1	112,3	159,3	116,7	102,8	47,2	6,5
Minimum	1021,7	83,3	131,5	100,0	78,7	32,4	3,7
St. Sapma	75,6	9,1	8,1	5,8	7,2	4,1	0,9

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	73,7	47,5	12,5	8,0	30,1	61,5	232,2
Maksimum	78,7	51,9	14,9	9,4	37,9	78,2	294,3
Minimum	65,7	44,4	9,4	6,7	23,9	49,7	182,4
St. Sapma	3,5	2,0	1,4	0,6	3,6	6,4	24,0



Şekil 30. *Steinernema feltiae* (izolat 17-166)'nin erkeğinin a. baş ve b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 38. *Steinernema feltiae* (izolat 17-170)'nin infektif larvalarının morfolometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	739,5	32,1	129,4	82,9	60,3	71,7	23,4	5,7	10,4	46,7	84,7
Maksimum	833,3	36,2	137,0	93,5	65,7	82,4	29,3	6,6	12,3	51,8	98,6
Minimum	670,3	25,4	121,3	72,2	55,6	63,0	18,6	5,0	8,8	41,8	74,2
St. Sapma	49,7	4,1	4,8	5,0	3,0	6,0	3,3	0,5	0,9	2,8	8,3

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 39. *Steinernema feltiae* (izolat 17-170)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm

sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1156,2	106,3	150,3	114,6	79,5	35,0	5,3
Maksimum	1275,4	119,6	159,3	122,2	89,8	42,6	7,4
Minimum	1014,5	87,0	140,7	100,9	71,3	27,8	3,7
St. Sapma	73,6	10,2	5,2	5,5	6,1	4,4	1,0

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	72,4	48,7	11,0	7,7	33,6	52,9	230,4
Maksimum	77,8	55,6	13,2	8,6	44,0	58,9	310,0
Minimum	61,1	43,5	9,0	6,7	26,4	47,8	185,0
St. Sapma	3,8	3,2	1,2	0,5	5,1	3,8	32,9

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 40. *Steinernema feltiae* (izolat 17-197)'nin infektif larvalarının morfolometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	742,4	32,0	129,4	86,9	63,4	71,3	23,5	5,3	10,4	49,2	89,1
Maksimum	826,1	36,2	138,0	96,3	69,4	78,7	31,4	5,7	12,0	57,7	104,2
Minimum	666,7	25,4	120,4	78,7	55,6	63,0	19,0	6,2	8,9	44,3	77,5
St. Sapma	51,8	4,3	4,7	4,6	4,5	4,7	3,2	0,3	0,6	3,9	7,0

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 41. *Steinernema feltiae* (izolat 17-197)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm

sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1137,6	93,5	149,5	110,3	86,2	34,0	5,1
Maksimum	1282,6	108,7	157,4	118,5	97,2	40,7	6,5
Minimum	1018,1	76,1	141,7	100,0	77,8	25,9	3,7
St. Sapma	58,7	9,4	4,2	6,0	6,4	4,2	0,9

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	70,6	48,3	12,3	7,6	33,9	57,8	258,2
Maksimum	75,9	58,3	15,0	8,6	44,0	67,3	341,4
Minimum	65,7	45,4	10,5	6,9	29,0	49,5	190,9
St. Sapma	3,1	3,7	1,1	0,4	4,1	5,1	44,1

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 42. *Steinernema feltiae* (izolat 17-239)'nin infektif larvalarının morfometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	750,2	31,3	130,2	88,3	60,5	74,3	24,2	5,8	10,2	46,6	82,1
Maksimum	833,3	36,2	136,0	93,5	68,5	83,3	29,6	6,6	13,1	55,6	102,9
Minimum	670,3	25,4	123,1	79,6	53,7	63,0	18,5	5,0	8,5	39,7	67,4
St. Sapma	55,6	3,8	4,8	4,4	3,9	6,4	3,0	0,5	1,0	3,8	9,6

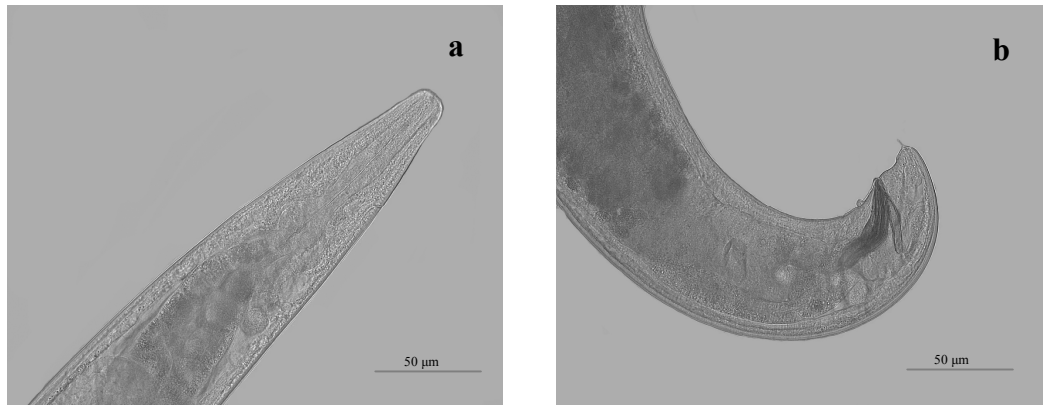
Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 43. *Steinernema feltiae* (izolat 17-239)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm

sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1209,8	94,9	151,9	108,5	94,9	36,6	5,9
Maksimum	1286,2	108,7	159,3	117,6	106,5	45,4	8,3
Minimum	1087,9	76,1	134,3	96,3	83,3	25,9	4,6
St. Sapma	57,6	7,9	7,2	6,9	7,6	4,7	1,3

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	73,6	48,2	12,8	8,0	33,6	63,7	268,2
Maksimum	77,8	53,7	16,9	9,3	46,1	78,6	403,6
Minimum	70,4	45,4	10,6	7,2	24,9	53,5	198,0
St. Sapma	2,7	2,4	1,4	0,5	5,1	6,2	45,4



Şekil 31. *Steinernema feltiae* (izolat 17-239)'nin erkeğinin a. baş ve b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 44. *Steinernema feltiae* (izolat 17-315)'nin infektif larvalarının morfometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	779,7	29,5	131,3	86,9	60,5	70,4	26,7	5,9	11,1	46,2	86,4
Maksimum	869,6	32,6	140,7	94,4	66,7	84,3	34,0	6,8	13,5	50,8	100,0
Minimum	681,2	25,4	120,4	79,6	53,7	63,0	21,4	5,3	9,1	40,9	73,6
St. Sapma	67,6	3,2	5,9	4,3	3,2	6,0	3,5	0,5	1,1	3,5	7,5

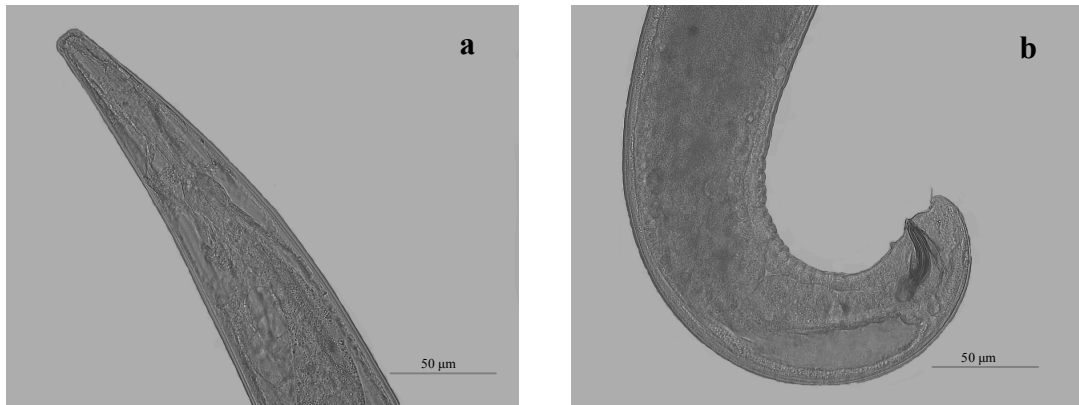
Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 45. *Steinernema feltiae* (izolat 17-315)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm

sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1206,7	96,2	150,5	111,1	90,3	36,0	6,6
Maksimum	1289,9	108,7	155,5	117,6	99,1	47,2	9,3
Minimum	1087,0	87,0	145,4	100,0	80,6	29,6	3,7
St. Sapma	58,7	6,0	2,7	5,6	5,0	4,8	1,6

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	69,5	50,2	12,6	8,0	34,0	60,1	254,5
Maksimum	75,0	60,2	13,9	8,7	42,2	66,9	315,2
Minimum	64,8	45,4	11,4	7,2	25,2	53,7	198,0
St. Sapma	2,8	4,8	0,8	0,4	4,5	3,8	29,6



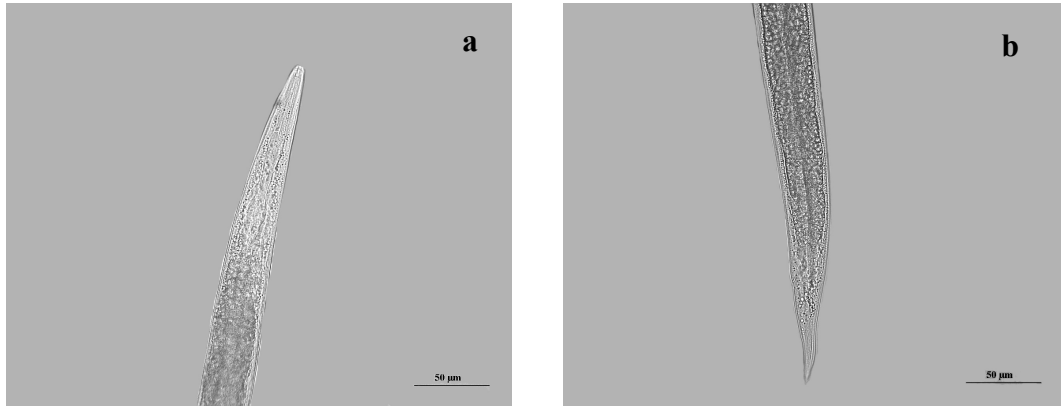
Şekil 32. *Steinernema feltiae* (izolat 17-315)'nin erkeğinin a. baş ve b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 46. *Steinernema feltiae* (izolat 17-347)'nin infektif larvalarının morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	771,7	30,6	131,1	88,4	61,9	70,3	25,6	5,9	11,1	47,3	88,4
Maksimum	862,3	36,2	138,9	94,4	66,7	80,6	34,0	7,2	13,5	53,1	105,9
Minimum	648,8	25,4	120,4	79,6	57,4	63,0	21,0	5,0	8,5	41,3	78,5
St. Sapma	65,6	4,3	5,9	4,4	3,3	4,9	3,5	0,6	1,4	3,5	8,1



Şekil 33. *Steinernema feltiae* (izolat 17-347)'nin infektif larvasının a. baş ve b. kuyruk kısmı.

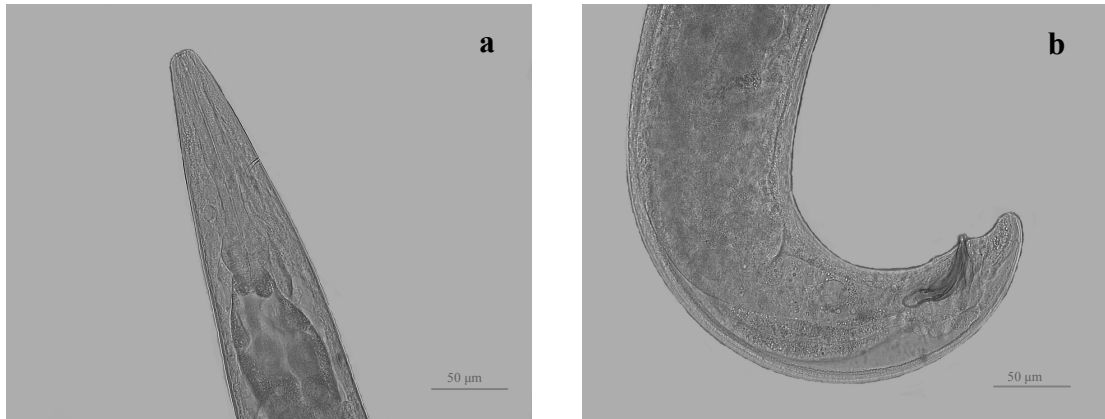
Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 47. *Steinernema feltiae* (17-347)'nin erkeklerinin morfolojik ölçüm

sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1138,0	96,2	151,6	115,0	90,0	38,2	4,3
Maksimum	1282,6	105,1	158,3	125,0	102,8	43,5	4,6
Minimum	1010,9	87,0	144,4	100,0	75,9	30,6	3,7
St. Sapma	74,5	6,2	4,2	8,0	8,2	3,7	0,5

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	68,6	46,0	11,9	7,5	30,0	59,4	236,9
Maksimum	73,1	50,9	13,9	8,7	38,5	68,9	294,4
Minimum	64,8	43,5	10,5	6,6	25,3	49,7	176,6
St. Sapma	2,6	2,9	1,0	0,6	3,2	5,9	26,1



Şekil 34. *Steinernema feltiae* (izolat 17-347)'nin erkeğinin a. baş ve b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 48. *Steinernema feltiae* (izolat 17-397)'nin infektif larvalarının morfolometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	750,9	31,2	130,3	84,6	62,0	68,9	24,2	5,8	10,9	47,7	90,3
Maksimum	869,6	32,6	138,9	94,4	66,7	75,9	28,8	6,3	13,2	53,8	101,5
Minimum	681,2	29,0	120,4	74,1	57,4	63,0	20,9	5,3	9,1	41,6	77,5
St. Sapma	62,1	1,8	5,0	5,0	3,2	4,8	2,3	0,3	1,2	3,0	6,5

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 49. *Steinernema feltiae* (izolat 17-397)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm

sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1186,1	103,4	148,0	112,0	79,7	31,6	3,1
Maksimum	1293,5	119,6	154,6	121,3	92,6	37,0	3,7
Minimum	1029,0	87,0	141,7	100,0	71,9	26,9	2,8
St. Sapma	71,7	8,3	3,5	8,3	5,6	3,0	0,5

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	74,8	50,4	11,5	8,0	37,9	53,9	254,7
Maksimum	80,6	56,5	13,6	9,1	44,4	64,9	320,7
Minimum	66,7	44,4	10,0	7,0	29,3	49,2	207,5
St. Sapma	3,5	3,7	1,1	0,5	4,7	3,9	31,9

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 50. *Steinernema feltiae* (izolat 17-407)'nin infektif larvalarının morfolometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	759,4	30,4	128,8	78,8	60,4	71,4	25,1	5,9	10,7	46,9	85,0
Maksimum	876,8	36,2	138,9	86,1	67,6	84,3	30,0	7,0	12,9	55,4	105,8
Minimum	681,2	25,4	120,4	71,3	52,8	63,9	18,9	4,9	8,1	41,4	69,0
St. Sapma	77,2	2,7	6,1	5,2	5,5	6,6	3,1	0,6	1,1	4,1	8,8

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 51. *Steinernema feltiae* (izolat 17-407)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm

sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	1231,5	105,1	151,9	121,4	90,5	34,3
Maksimum	1337,0	119,6	158,3	125,0	111,1	39,8
Minimum	1130,4	90,6	145,4	116,7	79,6	28,7
St. Sapma	61,1	9,6	2,8	2,8	7,4	3,4

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	72,0	48,6	11,8	8,1	36,3	59,6	266,2
Maksimum	78,7	56,5	14,6	9,0	44,1	70,2	335,5
Minimum	64,8	44,4	9,9	7,1	30,5	51,8	220,5
St. Sapma	3,5	3,5	1,3	0,5	4,3	4,4	29,7

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 52. *Steinernema feltiae* (izolat 17-502)'nin infektif larvalarının morfolometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	708,7	33,9	128,8	78,6	59,8	65,9	21,2	5,5	10,8	46,6	91,4
Maksimum	869,6	36,2	139,8	90,7	69,4	80,6	26,7	6,7	13,6	55,1	111,9
Minimum	634,1	25,4	120,4	70,4	50,0	59,3	17,5	4,5	7,9	35,8	73,3
St. Sapma	63,6	3,6	6,1	4,7	5,6	5,8	3,0	0,6	1,3	5,2	11,9

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 53. *Steinernema feltiae* (izolat 17-502)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm

sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1212,8	98,7	150,4	116,5	93,4	35,6	3,9
Maksimum	1289,6	108,7	159,3	126,9	105,6	45,4	4,6
Minimum	1029,0	87,0	139,8	100,0	80,6	25,0	3,7
St. Sapma	75,8	7,3	4,3	10,1	7,3	5,0	0,5

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	72,1	49,2	12,3	8,1	34,8	62,1	267,6
Maksimum	77,8	55,6	14,8	8,7	47,9	71,2	372,4
Minimum	64,8	43,5	10,1	7,0	28,2	53,0	202,3
St. Sapma	3,8	3,8	1,2	0,5	5,4	4,7	42,2

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 54. *Steinernema feltiae* (izolat 17-570)'nin infektif larvalarının morfometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	764,2	34,6	130,0	83,3	62,6	74,8	22,2	5,8	10,2	48,1	83,5
Maksimum	884,1	36,2	139,8	89,8	68,5	83,3	25,3	6,8	12,9	56,9	93,1
Minimum	677,5	29,0	120,4	75,0	53,7	66,7	19,0	5,1	8,9	40,8	71,8
St. Sapma	63,0	3,0	5,5	4,3	5,0	5,1	1,8	0,5	0,9	4,3	6,0

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 55. *Steinernema feltiae* (izolat 17-570)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm

sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	1232,8	109,4	149,1	119,7	89,5	33,9
Maksimum	1347,8	119,6	160,2	127,8	100,9	43,5
Minimum	1094,2	90,6	142,6	104,6	79,6	26,9
St. Sapma	83,7	10,4	4,0	5,9	5,7	4,5

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	72,6	49,4	11,4	8,3	36,9	60,1	268,3
Maksimum	77,8	55,6	14,8	9,2	44,4	66,5	362,1
Minimum	66,7	42,6	10,1	7,0	25,6	51,4	195,7
St. Sapma	3,6	3,7	1,2	0,6	4,4	4,1	37,4

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 56. *Steinernema feltiae* (izolat17-593)'nin infektif larvalarının morfolometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	796,4	34,6	131,8	84,9	65,0	76,0	23,1	6,0	10,5	49,3	85,9
Maksimum	876,8	36,2	139,8	93,5	68,5	83,3	25,3	6,7	12,2	55,4	104,2
Minimum	677,5	29,0	120,4	73,1	53,7	65,7	19,9	5,2	8,7	40,8	67,4
St. Sapma	61,1	2,8	5,5	5,7	4,0	5,3	1,6	0,5	0,9	3,3	8,5

Tür adı: *Steinernema feltiae* (Filipjev, 1934)

Çizelge 57. *Steinernema feltiae* (17-593)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm

sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	Muk. Uz.
Ortalama	1210,3	107,8	152,3	119,7	90,0	35,8	6,1
Maksimum	1365,9	119,6	160,2	124,1	100,9	45,4	8,3
Minimum	1058,0	90,6	145,4	110,2	79,6	28,7	3,7
St. Sapma	84,7	9,4	3,0	4,2	5,7	4,4	1,7

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	72,1	48,8	11,3	7,9	34,2	59,1	254,2
Maksimum	79,6	58,3	14,9	8,9	41,9	65,7	322,6
Minimum	64,8	44,4	10,1	6,9	25,6	51,4	195,7
St. Sapma	3,4	3,3	1,1	0,6	3,8	3,9	29,4

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 58. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-07)'nin infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	589,9	23,7	121,9	79,3	91,0	95,3	25,5	4,9	6,2	75,0	96,1
Maksimum	641,3	29,0	132,4	93,5	98,1	111,1	32,2	5,7	7,2	85,3	107,7
Minimum	536,2	18,1	107,4	69,4	83,3	81,5	19,5	4,2	4,9	67,8	82,5
St. Sapma	33,3	3,8	7,5	7,5	3,8	8,9	4,4	0,4	0,6	5,9	8,4

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 59. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-07)'nin erkeklerin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	866,3	50,4	106,7	80,1	132,5	33,9
Maksimum	985,5	54,3	118,5	89,8	143,5	39,8
Minimum	768,1	43,5	100,0	73,1	120,4	28,7
St. Sapma	62,0	2,9	4,3	5,1	8,1	2,9

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	43,1	21,2	17,2	8,1	25,6	124,3	392,6
Maksimum	48,1	25,0	20,3	9,3	33,3	135,1	500,0
Minimum	37,0	18,5	15,1	7,2	21,0	110,1	307,2
St. Sapma	2,9	1,9	1,3	0,6	2,4	7,5	37,3

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 60. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-22)'nin infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	579,5	24,8	118,6	77,2	88,8	88,2	23,7	4,9	6,6	75,1	100,9
Maksimum	641,3	29,0	132,4	91,7	95,4	100,0	29,5	5,9	7,2	83,6	109,6
Minimum	518,1	21,7	107,4	69,4	83,3	80,6	17,9	4,4	5,9	64,7	85,2
St. Sapma	38,8	2,7	7,4	5,6	3,4	5,3	3,5	0,4	0,4	4,9	5,6

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 61. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-22)'nin erkeklerin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	951,6	52,0	107,5	80,0	133,1	37,2
Maksimum	996,4	54,3	113,0	85,2	140,7	41,7
Minimum	840,6	47,1	98,1	63,0	120,4	30,6
St. Sapma	40,9	2,7	4,1	6,2	5,9	3,3

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	45,5	23,1	18,4	8,9	25,8	123,9	360,0
Maksimum	49,1	25,9	21,2	9,9	32,6	139,8	418,2
Minimum	41,7	19,4	16,6	8,3	23,0	115,6	317,8
St. Sapma	2,4	1,7	1,3	0,4	2,4	5,9	28,3

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 62. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-28)'nin infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	574,5	27,0	117,2	76,1	97,6	89,8	21,5	4,9	6,4	83,5	108,9
Maksimum	641,3	29,0	132,4	91,7	109,3	95,4	27,3	5,7	7,7	100,0	134,1
Minimum	525,4	21,7	107,4	69,4	83,3	81,5	18,1	4,0	5,8	64,7	90,0
St. Sapma	39,3	2,5	6,1	6,4	9,2	3,8	2,6	0,4	0,5	9,6	11,7

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 63. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-28)'nin erkeklerin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	866,3	53,4	106,6	83,4	137,1	35,6
Maksimum	985,5	61,6	113,9	93,5	158,3	39,8
Minimum	768,1	47,1	98,1	75,9	124,1	28,7
St. Sapma	62,0	5,0	4,3	4,7	10,0	2,9

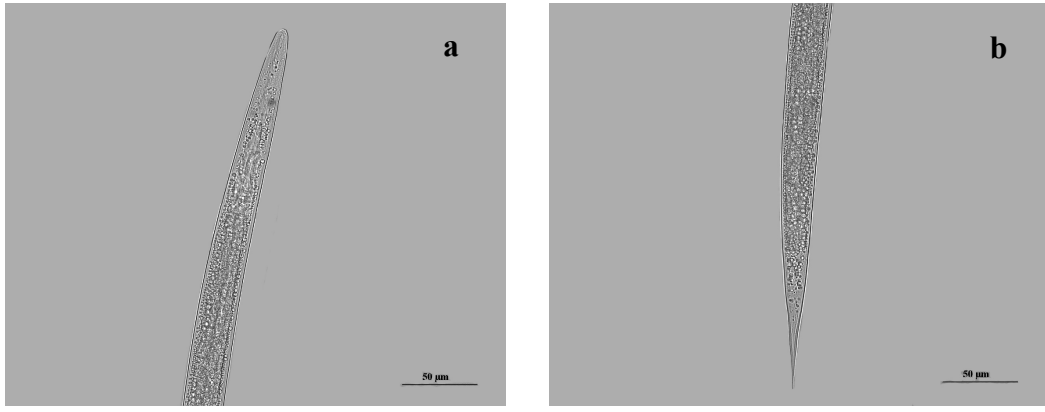
	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	45,0	23,6	17,4	8,7	26,2	128,5	388,6
Maksimum	48,1	26,9	19,9	9,5	35,3	141,2	512,9
Minimum	40,7	17,6	15,1	7,7	21,5	118,4	319,1
St. Sapma	2,0	2,4	1,1	0,5	3,4	6,3	47,4

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 64. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-44)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	556,8	27,7	114,7	76,3	95,8	90,8	20,2	4,9	6,1	83,7	105,6
Maksimum	594,2	29,0	125,9	84,3	107,4	96,3	22,1	5,5	6,7	94,3	122,1
Minimum	521,7	25,4	106,5	69,4	81,5	87,0	18,8	4,4	5,7	71,0	88,0
St. Sapma	18,7	1,8	4,8	4,5	6,9	2,8	1,1	0,3	0,3	7,0	8,8



Şekil 35. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-44)'nın infektif larvasının a. baş ve b. kuyruk kısmı.

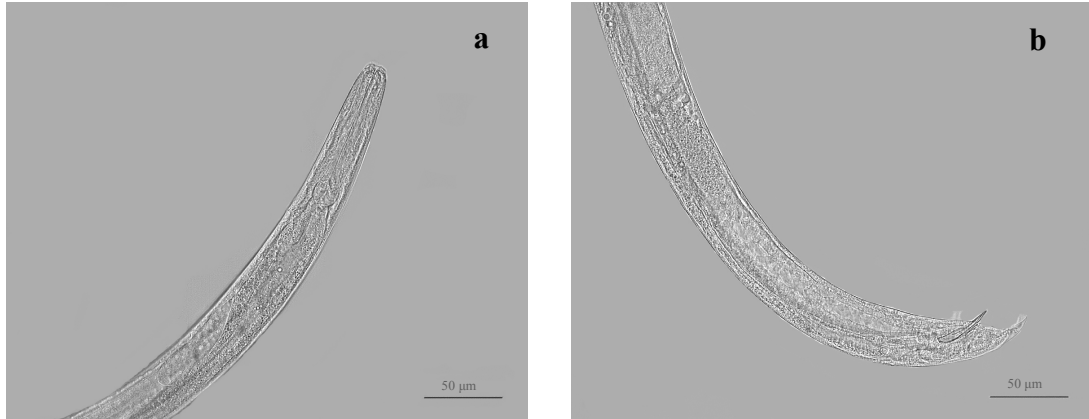
Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 65. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-44)'nın erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	917,6	50,5	109,4	82,0	131,4	36,9
Maksimum	978,3	65,2	114,8	95,4	142,6	40,7
Minimum	844,2	47,1	101,9	73,1	117,6	33,3
St. Sapma	40,7	4,8	3,7	5,7	5,8	2,3

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	46,0	21,5	18,3	8,4	24,9	120,2	357,5
Maksimum	50,0	26,9	19,9	9,1	28,0	126,7	391,9
Minimum	41,7	16,7	14,7	7,8	22,9	111,4	320,9
St. Sapma	2,3	2,5	1,2	0,4	1,2	4,5	20,1



Şekil 36. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-44)'nın erkeğinin a. baş ve b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 66. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-60)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	633,5	27,4	133,7	93,6	110,1	90,6	23,1	4,7	7,0	82,4	121,9
Maksimum	659,4	32,6	141,7	97,2	115,7	98,1	26,0	5,0	7,7	90,5	142,0
Minimum	565,2	25,4	126,9	77,8	98,1	81,5	19,8	4,3	6,3	71,8	102,9
St. Sapma	20,0	2,2	4,3	4,5	5,6	4,4	1,7	0,2	0,3	4,8	9,4

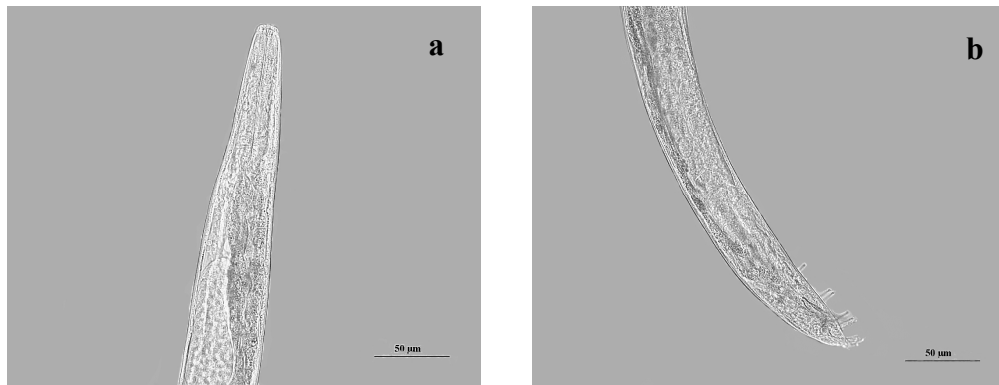
Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 67. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-60)'nın erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	869,6	55,8	99,9	75,5	126,5	35,0
Maksimum	974,6	61,6	107,4	83,3	139,8	40,7
Minimum	771,7	50,7	93,5	67,6	115,7	29,6
St. Sapma	51,2	3,8	3,4	3,7	6,7	2,2

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	41,8	18,5	15,6	8,7	25,0	126,7	362,9
Maksimum	44,4	24,1	17,4	9,7	29,7	137,5	434,4
Minimum	39,8	21,5	14,2	7,7	25,0	114,5	320,5
St. Sapma	1,6	1,7	0,8	0,5	2,2	6,3	30,1



Şekil 37. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-60)'nın erkeğinin a. baş ve b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 68. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-65)'nin infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	637,9	27,0	128,4	89,2	105,7	93,3	23,8	5,0	6,8	82,4	113,6
Maksimum	673,9	32,6	138,0	95,4	115,7	98,1	27,8	5,8	7,5	90,6	127,6
Minimum	605,1	21,7	112,0	75,9	83,3	86,1	19,8	4,7	6,3	71,8	84,9
St. Sapma	18,9	2,8	7,3	6,3	8,8	3,6	2,0	0,3	0,3	6,0	11,9

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 69. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-65)'nin erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	878,4	49,8	104,4	78,7	131,4	35,2
Maksimum	971,0	54,3	110,2	84,3	138,9	39,2
Minimum	768,1	39,9	100,0	73,1	120,4	32,4
St. Sapma	57,8	4,2	3,2	3,4	7,0	2,0

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	43,2	21,5	17,8	8,4	25,0	125,9	374,1
Maksimum	47,2	25,9	23,5	9,2	28,3	135,1	408,6
Minimum	38,9	18,5	15,1	7,2	21,0	110,1	307,2
St. Sapma	2,2	2,0	2,1	0,5	1,6	6,0	21,7

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 70. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-71)'nin infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	596,0	26,6	127,8	85,9	104,9	93,9	22,5	4,7	6,4	82,5	112,6
Maksimum	659,4	29,0	140,7	94,4	111,1	103,7	27,5	5,7	9,0	96,6	149,4
Minimum	532,6	21,7	107,4	75,0	86,1	73,1	20,3	3,9	5,7	62,4	92,1
St. Sapma	30,6	2,1	10,1	5,9	6,8	8,6	1,8	0,4	0,8	7,3	13,4

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 71. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-71)'nin erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	838,6	44,6	105,0	77,7	125,0	31,2
Maksimum	938,4	50,7	111,1	83,3	138,9	35,2
Minimum	771,7	36,2	100,0	60,2	102,8	28,7
St. Sapma	47,6	4,1	3,8	5,1	10,2	2,0

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	41,2	20,6	18,9	8,0	27,0	119,1	401,5
Maksimum	46,3	24,1	22,9	8,9	30,2	133,9	468,8
Minimum	36,1	18,5	16,4	7,2	23,2	100,0	317,1
St. Sapma	3,1	1,6	1,6	0,5	2,0	8,8	34,7

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 72. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-84)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	567,6	25,9	122,7	84,4	101,1	93,7	22,1	4,6	6,1	82,5	108,1
Maksimum	608,7	29,0	132,4	95,4	109,3	100,9	26,0	5,2	6,9	90,8	117,0
Minimum	536,2	21,7	107,4	75,9	83,3	81,5	18,5	4,1	5,6	70,3	88,2
St. Sapma	17,4	2,1	6,9	5,5	6,7	4,6	2,0	0,3	0,3	5,1	8,5

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 73. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-84)'nın erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	894,6	55,9	107,1	83,8	134,4	35,5
Maksimum	1018,1	61,6	113,0	93,5	147,2	38,9
Minimum	768,1	47,1	100,0	72,2	117,6	30,6
St. Sapma	70,7	4,7	3,6	5,9	8,9	2,4

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	45,4	22,4	16,3	8,3	25,3	125,4	379,7
Maksimum	50,0	25,0	18,2	9,1	31,3	135,9	424,2
Minimum	39,8	19,4	14,1	7,4	21,3	112,4	330,8
St. Sapma	2,1	1,8	1,2	0,5	2,4	6,2	24,0

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 74. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-96)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	565,2	27,7	121,5	84,9	101,2	90,7	20,5	4,7	6,2	83,5	111,8
Maksimum	597,8	32,6	133,3	94,4	114,8	102,8	23,6	5,3	7,3	91,1	126,1
Minimum	507,2	25,4	106,5	70,4	91,7	81,5	17,8	4,2	5,7	74,1	95,5
St. Sapma	26,5	2,1	7,3	6,7	6,6	5,3	1,5	0,3	0,3	5,2	7,7

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 75. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-96)'nın erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	857,1	49,5	104,1	77,1	126,2	33,8
Maksimum	960,1	58,0	112,0	87,0	138,9	38,0
Minimum	713,8	39,9	99,1	67,6	113,0	29,6
St. Sapma	68,6	3,9	3,2	4,9	7,0	2,1

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	43,5	21,0	17,4	8,2	25,4	121,3	373,9
Maksimum	47,2	25,0	21,4	9,3	28,1	138,0	412,5
Minimum	38,9	17,6	16,0	6,7	22,0	106,1	341,0
St. Sapma	2,4	2,2	1,3	0,6	2,1	6,8	22,9

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 76. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-122)'nin infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	594,6	25,7	123,5	85,2	103,4	98,7	24,0	4,8	6,0	84,0	105,2
Maksimum	637,7	32,6	138,9	95,4	111,1	108,3	35,0	5,4	7,3	89,6	128,1
Minimum	532,6	18,1	116,7	69,4	97,2	82,4	17,2	4,3	5,4	70,7	90,6
St. Sapma	26,3	4,4	6,8	7,2	4,2	6,9	5,5	0,3	0,4	5,5	8,8

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 77. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-122)'nin erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	858,0	50,5	105,0	80,8	128,5	34,3
Maksimum	952,9	61,6	111,1	96,3	138,9	38,9
Minimum	760,9	43,5	94,4	74,1	117,6	30,6
St. Sapma	45,4	4,3	4,3	6,0	5,6	2,3

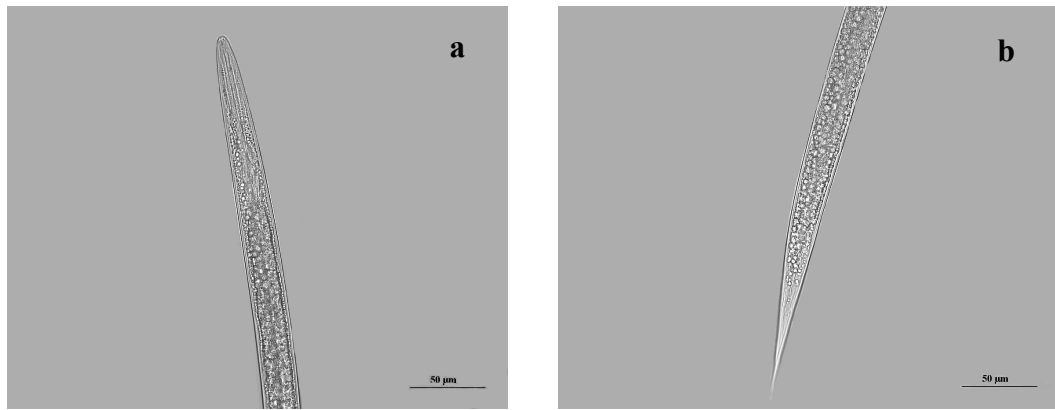
	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	43,0	20,7	17,1	8,2	25,1	122,4	376,7
Maksimum	47,2	23,1	19,8	8,9	31,2	135,2	448,5
Minimum	39,8	18,5	14,5	7,7	22,1	114,9	333,3
St. Sapma	1,9	1,6	1,2	0,4	2,2	5,7	32,4

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 78. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-128)'nin infeksiif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	585,9	27,7	118,4	83,5	103,4	93,9	21,2	5,0	6,3	87,5	110,9
Maksimum	634,1	32,6	128,7	92,6	114,8	105,6	25,0	5,3	7,1	106,0	136,3
Minimum	507,2	25,4	108,3	69,4	87,0	81,5	18,7	4,5	5,8	77,7	87,0
St. Sapma	32,5	2,1	5,6	6,9	6,2	7,2	1,6	0,2	0,3	6,3	11,8



Şekil 38. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-128)'nin infeksiif larvasının a. baş ve b. kuyruk kısmı.

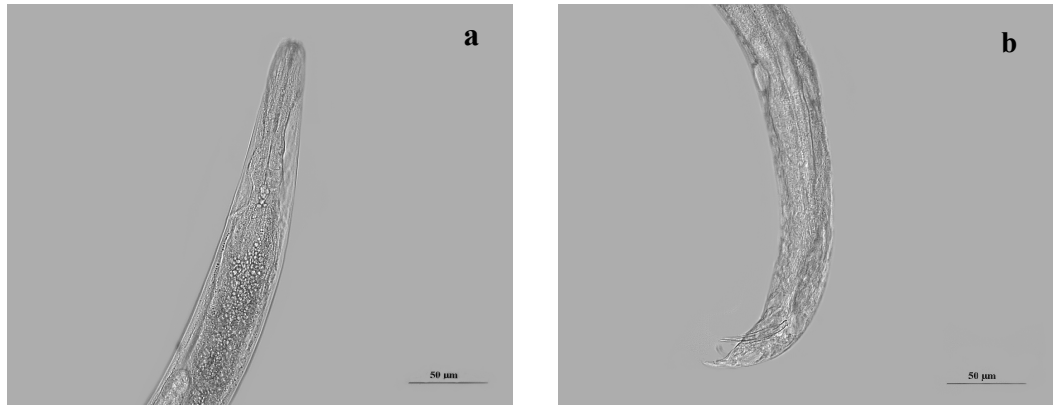
Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar,1976)

Çizelge 79. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-128)'nin erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	796,7	44,4	105,6	83,4	120,6	34,5
Maksimum	916,7	58,0	111,1	91,7	138,0	38,0
Minimum	699,3	39,9	97,2	71,3	109,3	31,5
St. Sapma	71,5	4,5	4,3	5,7	8,2	2,0

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	43,7	19,2	18,0	7,5	23,2	114,4	351,1
Maksimum	49,1	23,1	20,8	8,3	28,8	129,5	417,7
Minimum	38,0	16,7	14,8	6,4	18,9	100,8	297,5
St. Sapma	2,6	1,5	1,5	0,6	2,6	7,6	33,2



Şekil 39. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-128)'nin erkeğinin a. baş ve

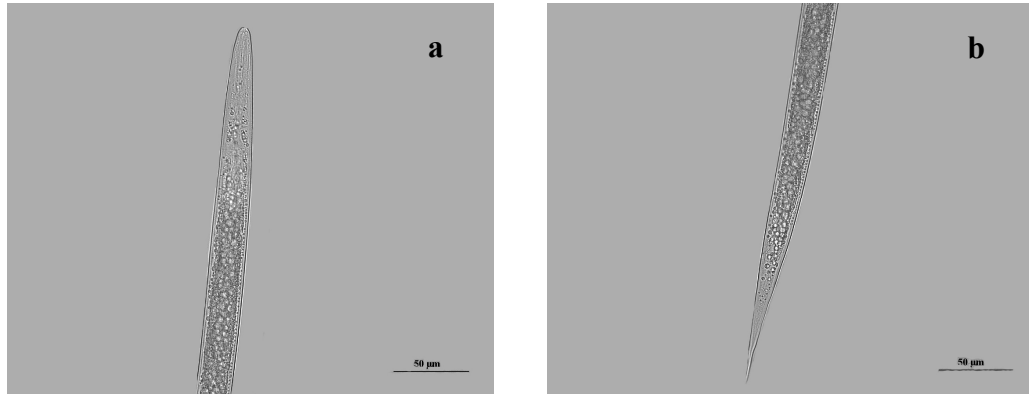
b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 80. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-158)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	588,6	28,1	120,8	82,9	101,3	94,9	21,0	4,9	6,2	83,9	106,9
Maksimum	637,7	32,6	128,7	95,4	113,0	101,9	23,6	5,6	6,7	91,0	117,6
Minimum	539,9	25,4	113,9	69,4	92,6	87,0	18,2	4,2	5,6	73,2	93,6
St. Sapma	27,3	2,0	4,5	6,9	6,3	4,2	1,4	0,3	0,2	5,0	6,7



Şekil 40. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-158)'nın infektif larvasının a. baş ve

b. kuyruk kısmı.

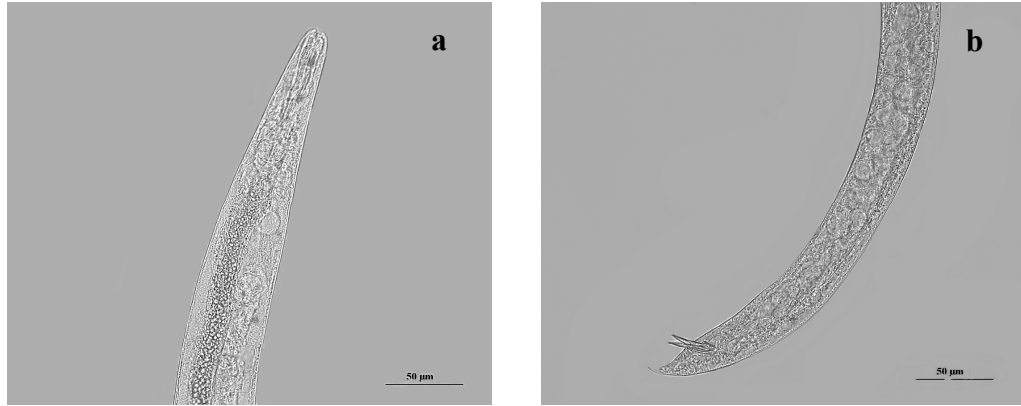
Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 81. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-158)'nin erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	853,1	46,6	107,9	78,8	126,6	31,2
Maksimum	985,5	50,7	114,8	98,1	140,7	34,3
Minimum	717,4	39,9	99,1	63,0	110,2	27,8
St. Sapma	79,5	3,2	4,1	7,6	10,0	1,9

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	40,9	19,5	18,3	7,9	27,4	117,3	407,4
Maksimum	45,4	22,2	20,8	8,9	34,8	128,9	506,7
Minimum	34,3	16,7	16,3	6,9	23,6	106,7	340,5
St. Sapma	3,1	1,4	1,3	0,6	3,0	7,3	43,2



Şekil 41. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-158)'nin erkeğinin a. baş ve

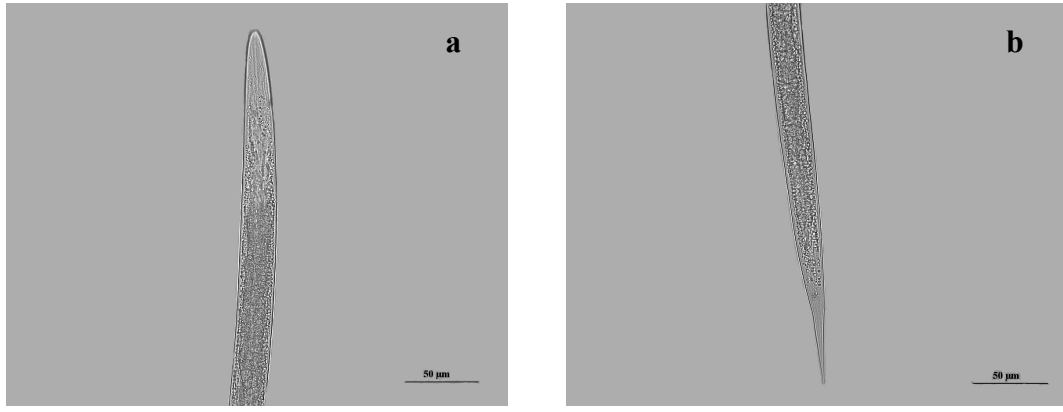
b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 82. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-171)'nin infektif larvalarının

morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	547,3	25,9	117,4	81,8	102,1	89,4	21,3	4,7	6,1	87,1	114,6
Maksimum	587,0	29,0	134,3	89,8	114,8	100,0	25,2	5,2	7,1	96,1	138,2
Minimum	514,5	21,7	109,3	75,0	91,7	81,5	18,9	3,8	5,6	77,8	103,1
St. Sapma	20,7	2,4	6,5	3,9	6,7	5,8	1,8	0,3	0,4	4,5	9,0



Şekil 42. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-171)'nin infektif larvasının a. baş ve b. kuyruk kısmı.

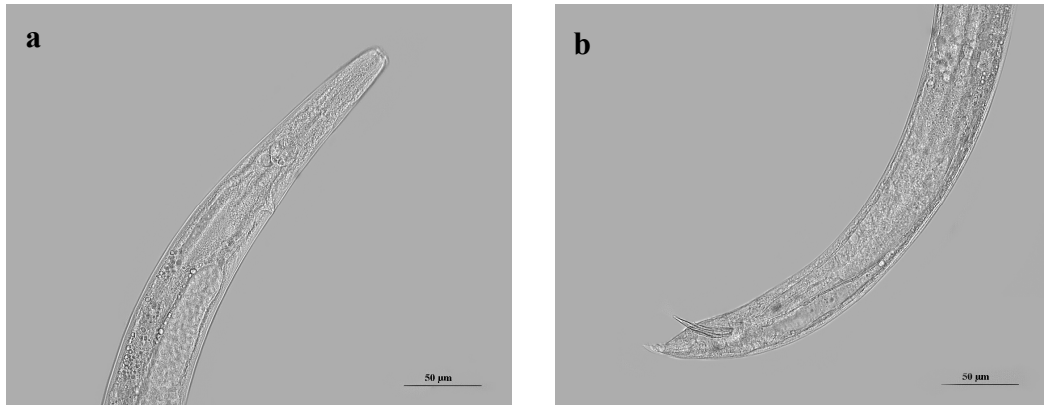
Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 83. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-171)'nin erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	930,1	55,3	111,8	87,8	136,4	38,7
Maksimum	1003,6	61,6	122,2	96,3	144,4	41,7
Minimum	851,4	47,1	105,6	78,7	126,9	36,1
St. Sapma	44,3	3,9	5,0	4,8	4,3	1,9

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	46,4	23,1	16,9	8,3	24,1	122,2	353,7
Maksimum	48,1	27,8	20,5	9,3	27,8	128,4	385,0
Minimum	43,5	20,4	14,8	7,7	21,4	109,8	318,6
St. Sapma	1,4	1,7	1,6	0,5	1,5	5,6	20,9



Şekil 43. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-171)'nin erkeğinin a. baş ve

b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 84. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-185)'nin infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	591,5	26,8	120,8	84,3	101,2	92,3	22,1	4,9	6,4	83,9	110,0
Maksimum	652,6	29,0	133,3	94,4	108,3	100,9	25,7	5,8	7,7	90,0	126,7
Minimum	521,7	25,4	110,2	76,9	90,7	83,3	18,5	4,3	5,6	75,7	95,4
St. Sapma	40,3	1,8	6,9	4,6	4,7	4,5	2,0	0,3	0,5	3,8	8,0

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 85. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-185)'nin erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	925,9	53,6	108,7	84,7	134,3	34,3
Maksimum	996,4	61,6	117,6	98,1	146,3	38,0
Minimum	847,8	47,1	101,9	78,7	123,1	29,6
St. Sapma	38,1	4,2	3,9	5,0	6,3	2,4

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	45,8	22,2	17,4	8,5	27,1	123,7	392,9
Maksimum	50,9	25,9	19,6	9,5	30,7	139,8	438,9
Minimum	41,7	18,5	15,1	7,9	24,0	115,7	355,0
St. Sapma	2,4	1,9	1,4	0,4	1,9	6,0	25,3

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 86. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-186)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	569,9	26,6	118,7	83,4	100,9	92,4	21,5	4,8	6,2	85,1	109,3
Maksimum	605,1	29,0	138,0	94,4	113,0	100,9	23,3	5,4	7,0	89,0	123,3
Minimum	521,7	25,4	110,2	76,9	90,7	83,3	18,5	4,2	5,8	80,1	99,0
St. Sapma	20,7	1,8	6,7	4,5	5,4	4,3	1,3	0,3	0,3	2,8	5,8

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 87. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-186)'nın erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	913,9	51,3	108,8	81,0	132,0	36,3
Maksimum	985,5	54,3	113,0	88,9	144,4	38,9
Minimum	833,3	47,1	101,9	68,5	120,4	31,5
St. Sapma	52,6	2,4	3,7	5,8	8,9	2,2

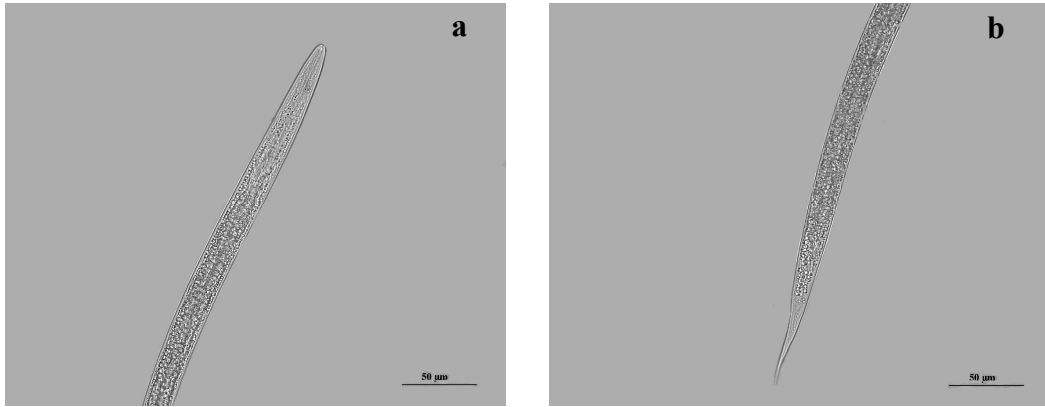
	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	45,4	23,3	17,9	8,4	25,2	121,3	364,2
Maksimum	49,1	25,9	20,0	9,0	28,4	134,5	433,3
Minimum	40,7	20,4	16,1	7,5	21,9	110,2	323,8
St. Sapma	2,1	1,4	1,0	0,4	1,9	6,7	28,5

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 88. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-199)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	548,4	25,9	114,4	77,1	93,6	86,2	21,4	4,8	6,4	81,9	108,8
Maksimum	608,7	29,0	124,1	85,2	106,5	95,4	26,8	5,4	7,2	92,7	129,2
Minimum	510,9	21,7	109,3	69,4	84,3	81,5	17,9	4,3	5,7	70,0	88,3
St. Sapma	30,3	2,4	4,2	5,3	5,7	4,0	2,6	0,3	0,5	5,5	8,5



Şekil 44. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-199)'nın infektif larvasının a. baş ve

b. kuyruk kısmı.

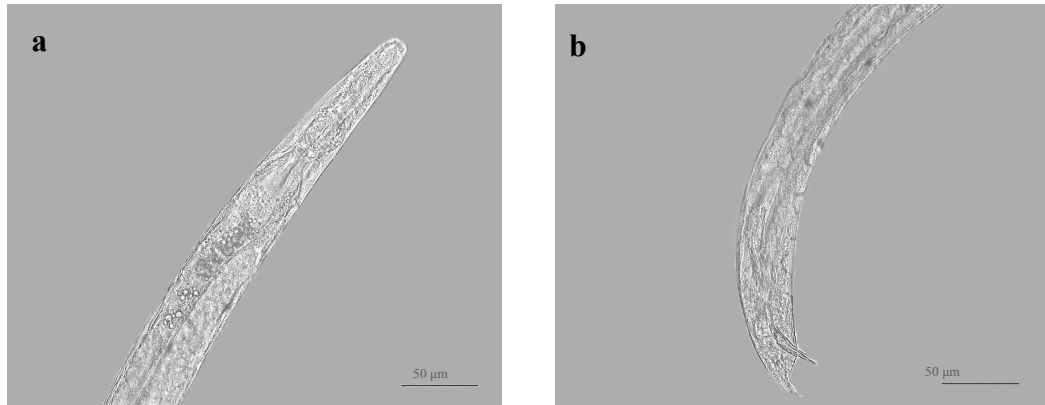
Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 89. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-199)'nın erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	937,7	53,8	106,3	80,9	137,6	37,7
Maksimum	1000,0	61,6	112,0	95,4	146,3	46,3
Minimum	815,2	50,7	100,0	68,5	123,1	33,3
St. Sapma	50,1	2,9	3,7	7,6	5,4	3,2

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	47,1	24,3	17,5	8,8	25,0	129,5	367,1
Maksimum	50,0	27,8	19,7	9,2	30,0	141,1	427,0
Minimum	44,4	19,4	15,1	7,7	21,3	116,7	316,0
St. Sapma	1,7	2,4	1,2	0,4	2,1	5,9	28,3



Şekil 45. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-199)'nın erkeğinin a. baş ve

b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 90. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-241)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	587,5	27,2	128,0	89,6	104,1	95,7	21,7	4,6	6,1	81,8	108,9
Maksimum	634,1	29,0	142,6	96,3	115,7	100,9	24,3	5,4	6,6	91,3	121,9
Minimum	547,1	25,4	111,1	74,1	94,4	88,9	19,0	4,0	5,9	70,3	121,9
St. Sapma	27,2	1,9	11,4	5,2	5,6	3,3	1,5	0,3	0,2	6,8	6,7

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 91. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-241)'nın erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	890,8	50,7	110,3	83,0	137,8	34,4
Maksimum	992,8	54,3	118,5	89,8	143,5	39,8
Minimum	771,7	43,5	102,8	75,9	125,0	28,7
St. Sapma	69,8	2,9	4,9	4,6	6,0	2,4

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	45,2	21,8	17,6	8,1	26,1	125,1	403,1
Maksimum	48,1	26,9	20,3	9,6	31,4	137,8	500,0
Minimum	38,9	18,5	15,2	6,5	20,8	113,4	355,3
St. Sapma	2,3	2,4	1,5	0,8	2,7	6,5	34,1

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 92. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-253)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	567,4	26,4	119,7	85,8	101,4	93,7	21,5	4,8	6,1	85,0	108,3
Maksimum	612,3	32,6	138,0	95,4	113,0	100,9	24,0	5,3	6,6	99,2	120,2
Minimum	521,7	25,4	111,1	72,2	92,6	87,0	18,8	4,2	5,5	72,4	99,1
St. Sapma	27,4	2,1	8,2	7,0	6,1	3,7	1,3	0,3	0,3	6,4	6,0

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 93. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-253)'nın erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	852,4	49,1	111,5	84,6	124,2	34,4
Maksimum	956,5	61,6	118,5	95,4	142,6	38,9
Minimum	775,4	43,5	103,7	76,9	115,7	30,6
St. Sapma	47,3	4,9	3,9	4,4	7,4	2,4

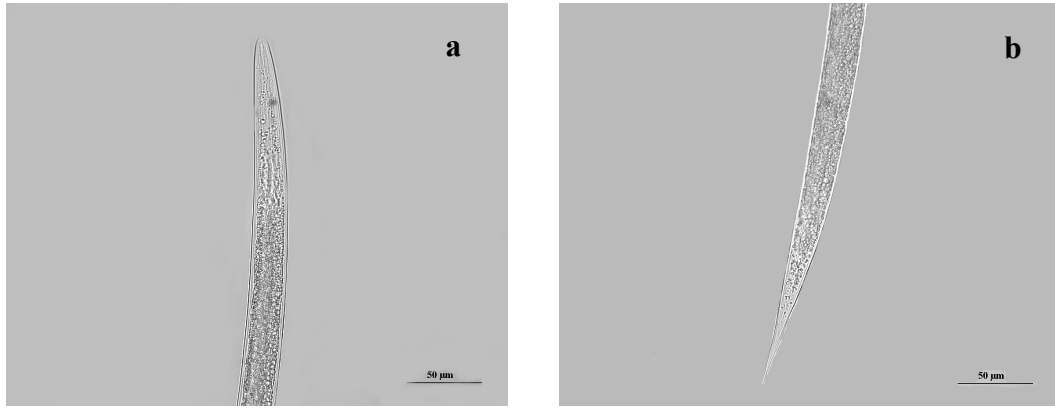
	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	44,8	22,4	17,4	7,6	24,8	111,4	362,2
Maksimum	50,9	27,8	19,8	8,6	28,7	124,2	445,5
Minimum	40,7	17,6	15,4	7,2	21,6	104,1	304,9
St. Sapma	2,7	2,6	1,1	0,4	1,9	5,0	32,6

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 94. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-286)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	557,6	28,2	112,6	84,3	93,6	91,3	19,8	5,0	6,1	83,3	112,6
Maksimum	590,6	29,0	123,1	93,5	103,7	100,0	21,7	5,4	6,4	93,3	123,1
Minimum	507,2	25,4	107,4	72,2	81,5	85,2	18,1	4,4	5,6	71,0	107,4
St. Sapma	23,1	1,5	4,4	5,5	6,0	3,8	0,9	0,3	0,2	6,4	4,4



Şekil 46. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-286)'nın infektif larvasının a. baş ve b. kuyruk kısmı.

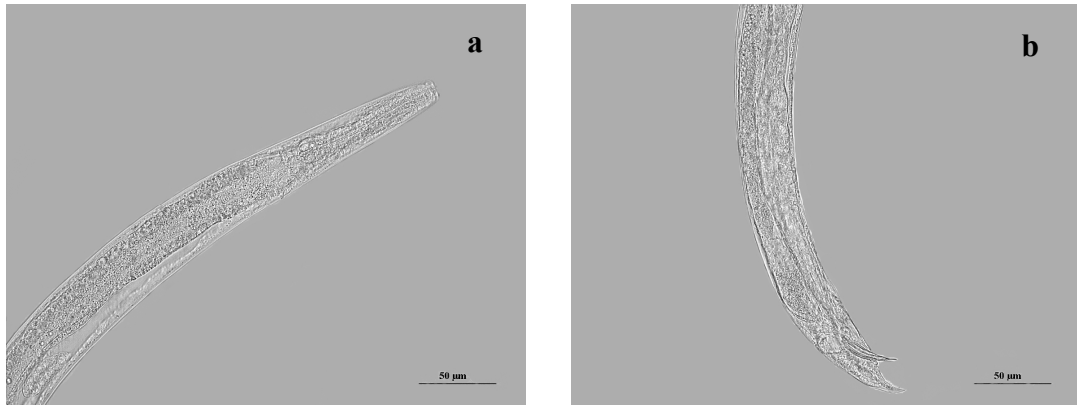
Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 95. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-286)'nın erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	866,8	48,0	108,4	82,9	131,6	35,3
Maksimum	942,0	58,0	115,7	99,1	144,4	44,4
Minimum	789,9	39,9	103,7	63,0	115,7	29,6
St. Sapma	48,6	4,5	3,5	10,0	7,7	3,1

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	45,0	19,9	18,2	8,0	24,7	121,4	375,3
Maksimum	50,0	23,1	21,4	8,6	28,1	133,3	446,9
Minimum	38,9	15,7	16,0	7,2	19,1	110,6	297,6
St. Sapma	3,6	1,7	1,5	0,4	2,5	5,8	38,3



Şekil 47. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-286)'nın erkeğinin a. baş ve

b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 96. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-287)'nin infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	585,0	26,8	116,5	87,0	101,2	92,0	21,9	5,0	6,4	86,9	109,9
Maksimum	637,7	29,0	128,7	95,4	110,2	96,3	25,1	6,0	7,2	96,0	122,7
Minimum	547,1	25,4	106,5	72,2	87,0	87,0	19,4	4,4	5,9	72,3	97,1
St. Sapma	25,1	1,8	5,4	4,9	6,3	3,2	1,6	0,4	0,3	5,5	7,0

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 97. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-287)'nin erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	831,6	46,9	106,4	76,9	124,6	31,8
Maksimum	910,0	50,7	113,9	86,1	133,3	36,1
Minimum	771,7	43,5	98,1	63,9	113,9	28,7
St. Sapma	40,6	2,8	3,7	5,0	5,9	2,2

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	42,5	20,2	17,8	7,8	26,3	117,1	393,6
Maksimum	47,2	22,2	19,3	8,7	29,4	127,7	436,4
Minimum	37,0	17,6	16,4	7,1	21,9	107,7	352,6
St. Sapma	3,6	1,2	0,9	0,4	1,7	4,8	25,1

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 98. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-324)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	567,8	25,7	117,2	85,9	99,3	94,2	22,3	4,9	6,0	85,1	105,6
Maksimum	608,7	29,0	131,5	95,4	107,4	101,9	26,7	5,4	6,4	96,6	116,5
Minimum	521,7	21,7	106,5	72,2	88,9	84,3	19,3	4,2	5,7	71,6	89,7
St. Sapma	24,6	2,9	6,9	6,4	5,2	4,3	2,2	0,3	0,2	7,3	5,8

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 99. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-324)'nın erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	867,1	48,0	105,9	81,2	126,1	33,2
Maksimum	971,0	50,7	113,9	88,0	136,1	38,0
Minimum	731,9	43,5	97,2	69,4	114,2	30,6
St. Sapma	60,1	2,8	5,1	5,1	6,2	2,1

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	42,3	21,7	18,1	8,2	26,2	119,1	380,6
Maksimum	46,3	23,1	20,8	9,0	31,8	127,6	436,4
Minimum	39,8	19,4	16,4	7,5	22,2	111,8	342,1
St. Sapma	1,9	1,1	1,3	0,4	2,3	4,0	25,9

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 100. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-380)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	596,5	28,4	118,9	83,2	104,9	91,7	21,1	5,0	6,5	88,2	114,7
Maksimum	677,5	32,6	125,0	96,3	113,9	101,9	25,7	5,8	8,0	99,2	130,8
Minimum	525,4	21,7	113,0	70,4	95,4	83,3	19,3	4,2	5,5	78,2	98,1
St. Sapma	48,3	2,9	3,5	7,8	5,9	4,9	1,8	0,4	0,7	5,1	9,0

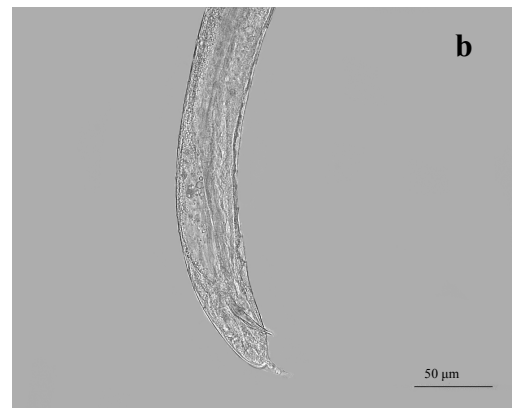
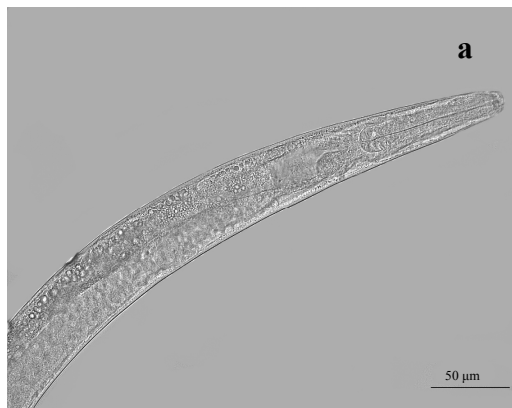
Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 101. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-380)'nın erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	826,1	53,4	105,0	82,2	120,8	33,9
Maksimum	931,2	61,6	110,2	91,7	135,2	39,8
Minimum	728,3	47,1	98,1	75,9	112,0	28,7
St. Sapma	53,3	5,4	2,9	4,4	5,9	2,7

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	42,3	20,9	15,5	7,9	24,5	115,0	357,9
Maksimum	46,3	26,9	17,2	8,6	27,1	127,7	416,1
Minimum	38,0	16,7	13,2	6,8	20,6	104,3	297,7
St. Sapma	2,1	2,0	1,0	0,5	2,1	4,9	30,5



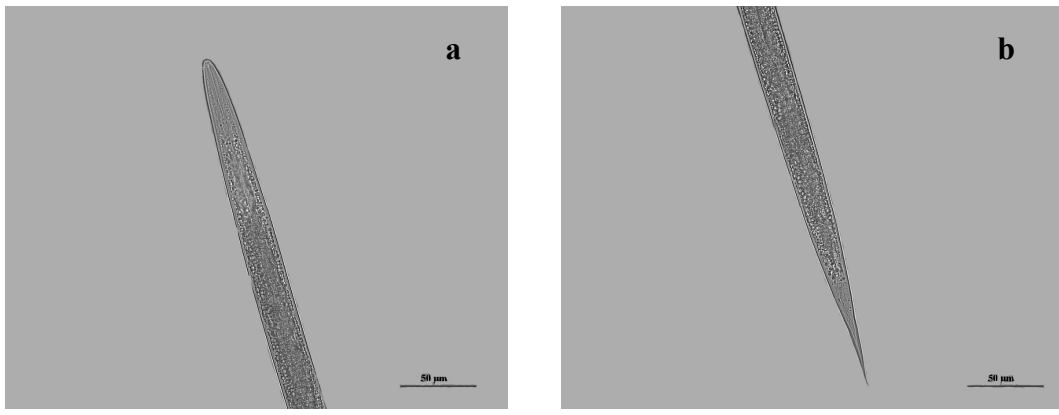
Şekil 48. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-380)'nın erkeğinin a. baş ve b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 102. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-388)'nin infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	562,1	27,0	120,0	81,3	104,1	91,7	20,9	4,7	6,1	86,7	113,8
Maksimum	590,6	29,0	129,6	96,3	113,9	99,1	24,2	5,0	6,7	93,1	132,3
Minimum	525,4	21,7	112,0	70,4	92,6	83,3	18,1	4,1	5,7	78,1	98,1
St. Sapma	19,7	2,2	3,7	6,7	6,5	4,0	1,6	0,2	0,2	4,0	9,2



Şekil 49. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-388)'nin infektif larvasının a. baş ve b. kuyruk kısmı.

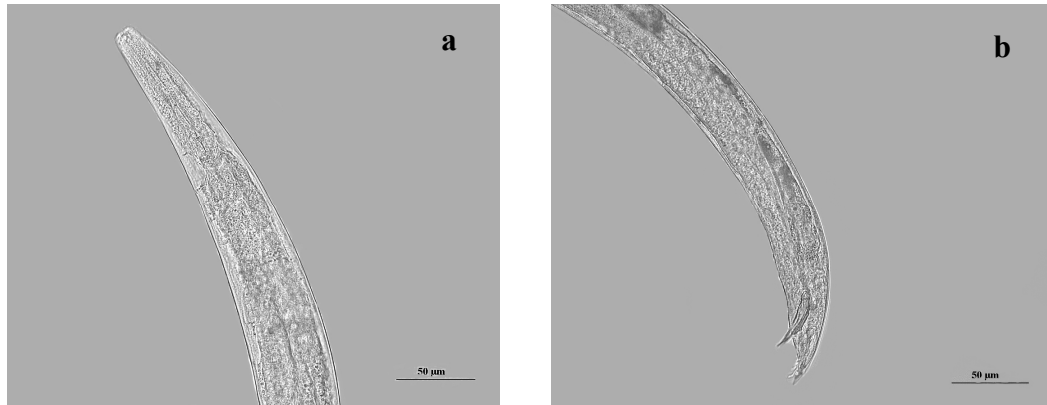
Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 103. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-388)'nin erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	893,8	52,0	111,1	80,2	133,6	34,4
Maksimum	960,1	61,6	105,8	87,0	142,6	38,0
Minimum	768,1	47,1	95,4	72,2	117,6	31,5
St. Sapma	50,7	4,4	3,9	4,0	6,8	1,7

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	44,7	21,3	17,3	8,4	26,0	126,3	389,4
Maksimum	47,2	24,1	19,2	9,1	27,8	135,1	428,6
Minimum	40,7	18,5	14,1	7,9	23,3	118,6	351,3
St. Sapma	1,9	1,7	1,4	0,3	1,4	4,8	20,2



Şekil 50. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-388)'nin erkeğinin a. baş ve

b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 104. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-400)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	552,5	28,8	117,9	78,0	100,6	90,9	19,4	4,7	6,1	85,4	117,9
Maksimum	605,1	32,6	125,0	96,3	113,9	95,4	23,9	5,2	6,7	96,9	125,0
Minimum	514,5	25,4	110,2	69,4	88,9	83,3	15,8	4,3	5,6	75,8	110,2
St. Sapma	23,5	3,0	3,6	7,6	6,0	3,4	2,2	0,3	0,4	6,0	3,6

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 105. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-400)'nın erkeklerinin

morfometrik ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	913,0	52,2	105,5	79,9	134,7	34,7
Maksimum	985,5	58,0	113,0	87,0	147,2	39,8
Minimum	826,1	43,5	97,2	70,4	119,4	30,6
St. Sapma	50,2	4,5	4,1	4,3	7,8	3,0

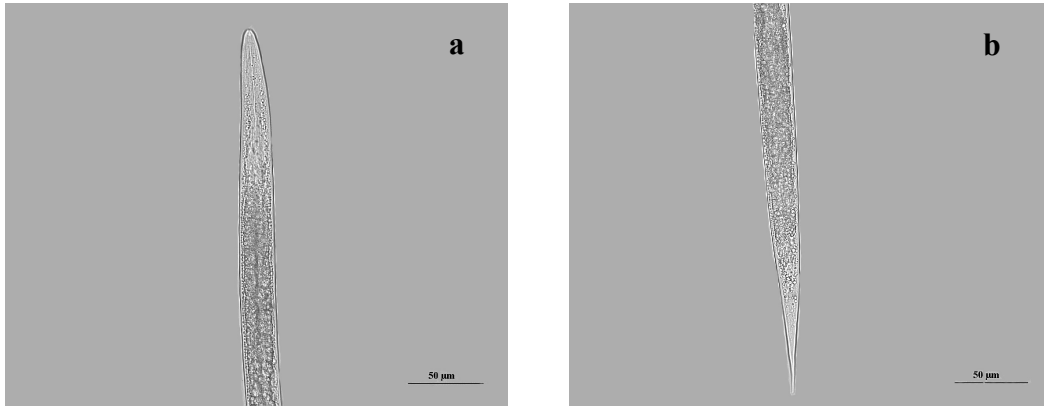
	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	44,4	21,3	17,6	8,7	26,5	127,8	390,9
Maksimum	49,1	25,0	19,5	9,9	30,7	139,5	447,1
Minimum	39,8	18,5	15,5	7,3	21,6	108,4	314,0
St. Sapma	2,5	1,9	1,2	0,6	2,7	7,8	37,3

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 106. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-419)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	543,8	27,4	117,6	80,5	101,2	87,6	20,0	4,6	6,2	86,1	115,8
Maksimum	601,4	32,6	123,1	93,5	113,0	98,1	22,6	5,1	7,1	95,9	134,1
Minimum	514,5	25,4	111,1	70,4	89,8	77,8	17,7	4,2	5,8	78,2	103,8
St. Sapma	23,8	2,2	3,6	5,8	6,0	4,9	1,4	0,2	0,3	4,8	9,2



Şekil 51. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-419)'nin infektif larvasının a. baş ve b. kuyruk kısmı.

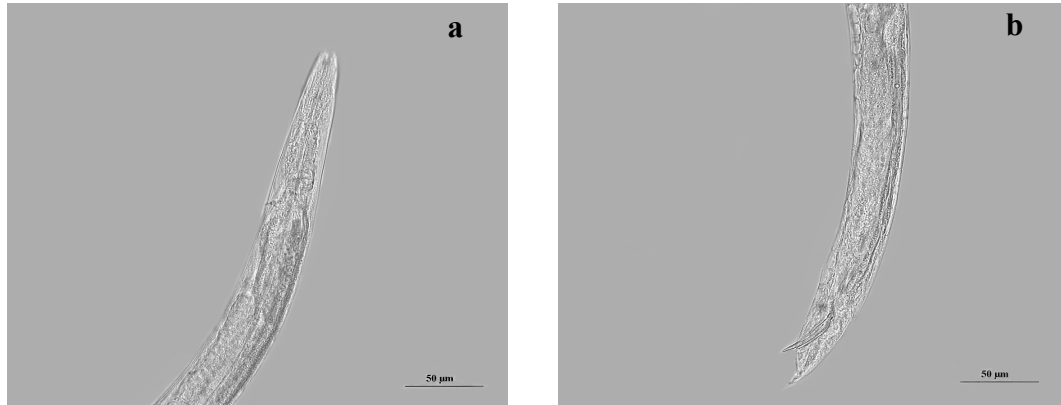
Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 107. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-419)'nın erkeklerinin

morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	839,9	50,5	105,8	80,4	123,1	35,6
Maksimum	913,0	58,0	113,0	94,4	136,1	39,8
Minimum	735,5	43,5	99,1	70,4	113,0	32,4
St. Sapma	43,8	4,0	3,6	6,3	5,3	2,3

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	43,4	22,1	16,7	7,9	23,6	116,3	346,2
Maksimum	46,3	25,0	19,3	8,6	27,1	127,8	374,3
Minimum	39,8	20,4	14,6	7,4	20,2	112,2	300,0
St. Sapma	1,6	1,3	1,3	0,3	1,8	3,7	19,8



Şekil 52. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-419)'nın erkeğinin a. baş ve

b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 108. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-422)'nin infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	552,5	28,4	118,9	83,2	96,3	90,9	24,0	4,9	6,4	83,9	105,6
Maksimum	605,1	32,6	125,0	96,3	106,5	99,1	35,0	5,8	7,7	90,0	116,5
Minimum	514,5	21,7	113,0	70,4	84,3	82,4	17,2	4,3	5,6	75,7	89,7
St. Sapma	23,5	2,9	3,5	7,8	5,8	4,8	5,5	0,3	0,5	3,8	5,8

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 109. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-422)'nin erkeklerinin

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	871,4	50,4	110,7	79,8	131,5	33,1
Maksimum	971,0	54,3	115,7	88,0	140,7	38,9
Minimum	800,7	43,5	103,7	69,4	119,4	29,6
St. Sapma	49,7	3,9	3,4	6,0	6,6	2,3

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	43,2	21,0	17,4	7,9	26,4	118,8	399,1
Maksimum	46,3	23,1	20,1	8,5	29,5	127,7	434,3
Minimum	38,0	18,5	15,5	7,0	24,1	108,4	352,4
St. Sapma	2,1	1,6	1,4	0,4	1,6	5,3	26,3

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 110. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-489)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	554,7	27,4	116,8	76,3	94,6	90,4	20,3	4,8	6,1	81,2	104,9
Maksimum	605,1	29,0	127,8	89,8	103,7	100,9	22,3	5,2	6,7	92,4	121,7
Minimum	529,0	25,4	110,2	69,4	84,3	84,3	18,3	4,4	5,9	65,9	85,0
St. Sapma	22,0	1,8	4,2	6,1	6,5	4,3	1,1	0,2	0,2	7,6	9,4

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 111. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-489)'nın erkeklerinin

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	872,6	53,3	105,5	79,1	130,6	33,9
Maksimum	985,5	61,6	114,8	93,5	147,2	36,1
Minimum	742,8	43,5	95,4	70,4	113,9	30,6
St. Sapma	66,7	5,3	5,1	5,9	7,6	1,7

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	44,7	21,7	16,4	8,3	25,7	124,1	385,5
Maksimum	50,0	24,1	18,2	9,0	28,3	135,9	423,5
Minimum	39,8	19,4	14,4	7,2	21,5	108,1	335,9
St. Sapma	2,4	1,5	1,0	0,5	1,8	7,9	23,7

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 112. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-505)'nin infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	546,0	27,7	113,8	79,4	97,2	88,5	19,8	4,8	6,2	85,4	110,2
Maksimum	597,8	32,6	121,3	92,6	114,8	100,0	23,5	5,3	7,0	94,9	130,5
Minimum	507,2	21,7	107,4	69,4	88,9	82,4	17,0	4,3	5,5	76,8	92,5
St. Sapma	23,8	2,7	4,4	5,1	6,5	4,4	1,5	0,3	0,3	4,8	9,8

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 113. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-505)'nin erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	910,5	52,2	108,6	81,1	129,4	34,5
Maksimum	985,5	61,6	117,6	89,8	142,6	39,8
Minimum	789,9	47,1	100,9	70,4	111,1	30,6
St. Sapma	56,2	4,1	4,0	5,0	8,5	2,5

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	45,5	23,0	17,5	8,4	26,5	119,2	376,1
Maksimum	50,0	29,6	19,4	9,1	30,3	132,7	434,3
Minimum	41,6	19,4	14,5	7,5	21,9	107,1	330,8
St. Sapma	2,2	2,5	1,3	0,5	2,2	6,6	32,4

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 114. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-507)'nin infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	567,2	27,0	127,0	78,6	98,0	92,3	21,2	4,5	6,2	77,2	106,3
Maksimum	608,7	32,6	144,4	94,4	112,0	97,2	25,2	5,3	6,8	86,9	120,4
Minimum	532,6	21,7	113,0	71,3	87,0	82,4	18,3	4,0	5,8	66,9	94,2
St. Sapma	23,1	2,5	7,8	7,1	7,5	4,0	1,8	0,3	0,2	5,5	8,0

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 115. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-507)'nin erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	874,6	51,4	109,4	83,1	129,9	34,9
Maksimum	978,3	54,3	115,7	89,8	138,9	39,8
Minimum	789,9	43,5	100,9	75,9	115,7	30,6
St. Sapma	56,9	3,0	4,2	4,3	7,3	2,8

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	44,4	21,7	17,1	8,0	25,2	118,7	374,4
Maksimum	48,1	23,1	19,4	8,7	29,3	129,3	429,4
Minimum	40,7	18,5	14,5	7,0	21,9	108,4	330,8
St. Sapma	2,3	1,5	1,3	0,4	2,0	4,8	32,6

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 116. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-508)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	578,8	27,4	124,1	80,5	97,5	93,6	21,2	4,7	6,2	78,7	104,3
Maksimum	626,8	32,6	137,0	93,5	107,4	100,9	23,9	5,3	6,6	86,1	120,8
Minimum	514,5	25,4	110,2	72,2	82,4	83,3	18,3	4,2	5,6	66,4	86,4
St. Sapma	35,8	2,2	7,4	5,5	6,4	5,2	1,6	0,3	0,2	5,2	7,4

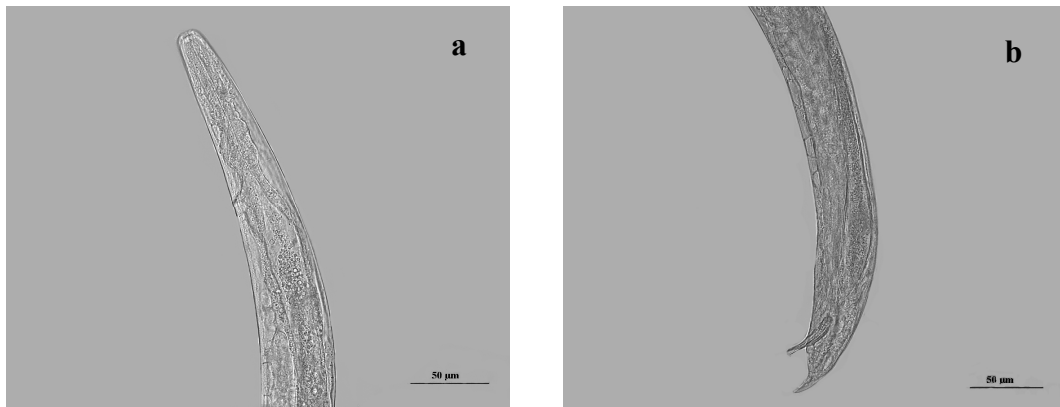
Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 117. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-508)'nın erkeklerinin

morfometrik ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	905,6	56,7	108,1	85,0	134,6	37,3
Maksimum	1010,9	61,6	124,1	91,7	146,3	39,8
Minimum	782,6	47,1	98,1	75,9	120,4	34,3
St. Sapma	77,5	4,4	5,4	4,7	7,1	1,9

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	46,5	22,4	16,0	8,4	24,3	124,7	361,4
Maksimum	50,0	25,9	20,7	9,6	27,1	137,7	402,7
Minimum	42,6	17,6	14,1	7,8	21,1	105,2	327,9
St. Sapma	1,9	2,2	1,6	0,6	1,6	7,1	21,6



Şekil 53. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-508)'nın erkeğinin a. baş ve b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 118. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-529)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	560,7	27,4	119,2	77,1	96,3	90,9	20,6	4,7	6,2	81,0	106,1
Maksimum	605,1	32,6	137,0	88,9	106,5	99,1	23,9	5,3	6,7	90,6	121,1
Minimum	514,5	25,4	107,4	69,4	84,3	83,3	17,6	4,2	5,6	71,1	94,8
St. Sapma	25,3	2,2	6,7	6,1	5,8	4,6	1,7	0,3	0,3	6,1	7,3

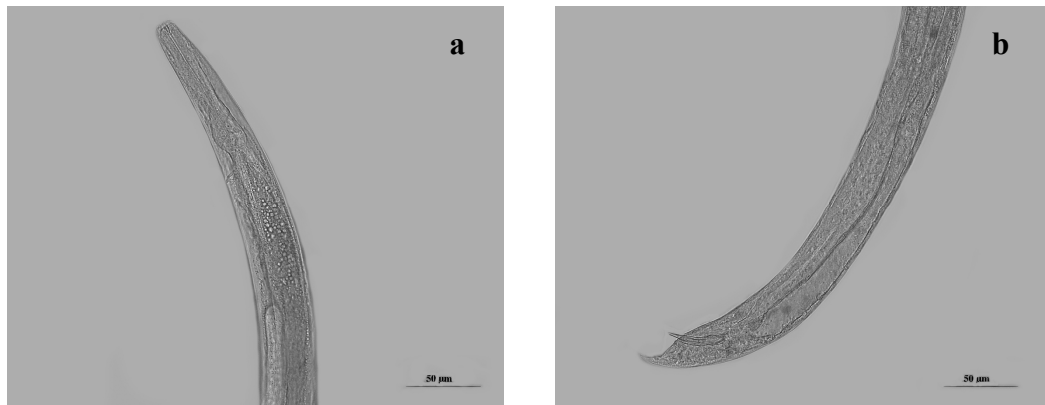
Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 119. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-529)'nın erkeklerinin morfometrik

ölçüm sonuçları (µm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	879,2	50,9	104,3	77,1	128,6	33,7
Maksimum	971,0	54,3	116,7	84,3	138,0	38,0
Minimum	753,6	43,5	97,2	63,9	114,8	29,6
St. Sapma	49,9	3,4	4,7	5,2	6,3	2,1

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	43,8	20,9	17,3	8,4	26,1	123,4	382,2
Maksimum	49,1	25,0	19,3	9,1	30,9	133,6	442,4
Minimum	37,0	17,6	15,7	7,8	21,4	115,9	326,3
St. Sapma	3,0	2,0	1,0	0,4	2,2	5,2	27,0



Şekil 54. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-529)'nın erkeğinin a. baş ve

b. kuyruk kısmı.

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 120. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat17-569)'nın infektif larvalarının

morfometrik ölçüm sonuçları (μm)

	TU	MG	ES	NR	EP	KU	a	b	c	% D	% E
Ortalama	561,6	27,5	120,9	78,7	96,1	90,9	20,6	4,7	6,2	79,8	105,9
Maksimum	608,7	32,6	138,9	94,4	109,3	99,1	23,9	5,3	6,8	87,9	117,6
Minimum	510,9	21,7	107,4	71,3	86,1	82,4	17,0	4,1	5,8	66,9	94,2
St. Sapma	27,4	3,0	9,3	5,9	6,0	4,8	1,9	0,4	0,3	6,9	6,9

Tür adı: *Heterorhabditis bacteriophora* (Poinar, 1976)

Çizelge 121. *Heterorhabditis bacteriophora* (izolat 17-569)'nın erkeklerinin

morfometrik ölçüm sonuçları (μm)

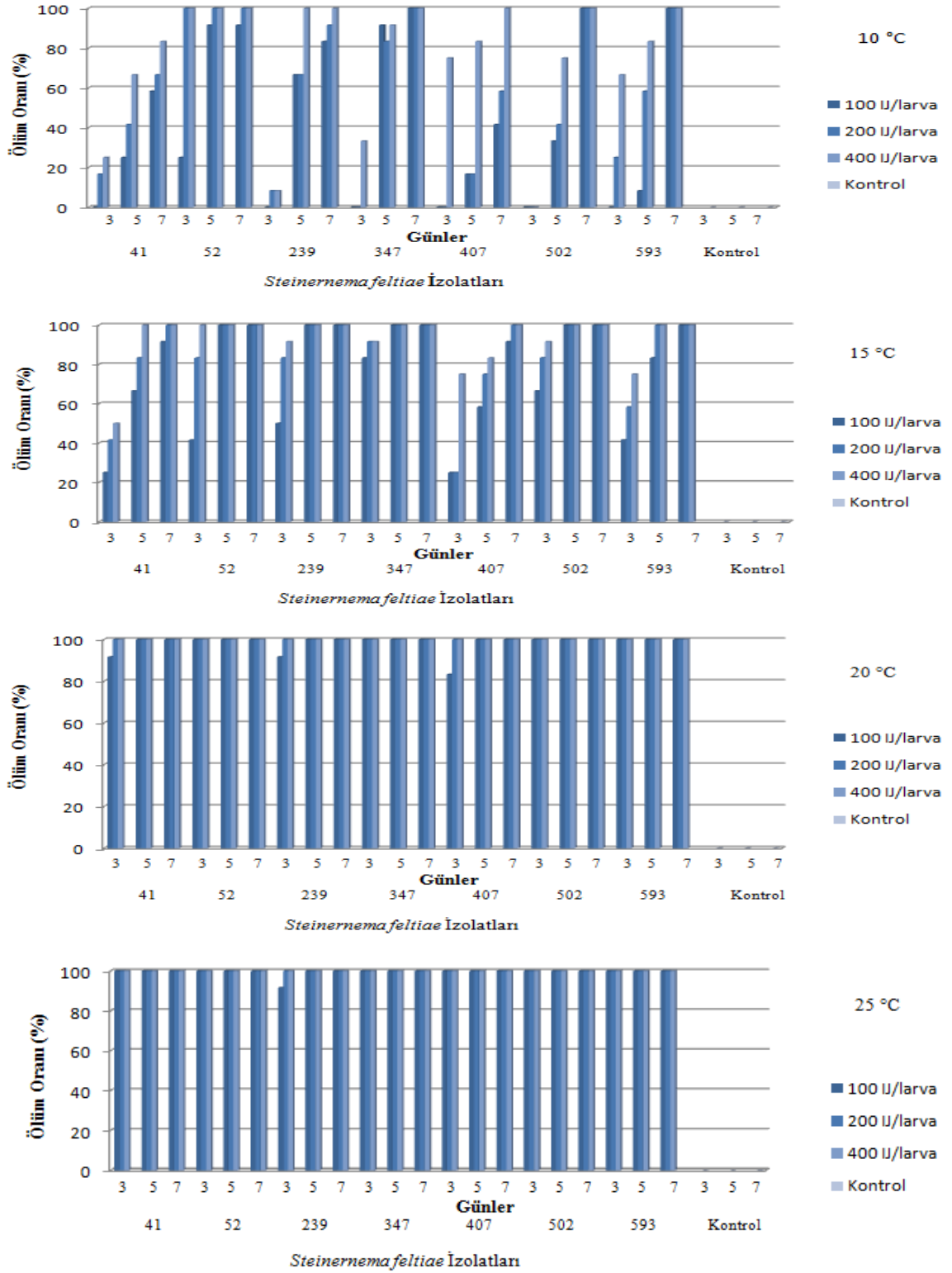
	TU	MG	ES	NR	EP	KU
Ortalama	837,9	51,4	108,0	84,8	130,6	32,8
Maksimum	931,2	61,6	113,9	95,4	146,3	36,1
Minimum	742,8	39,9	102,8	74,1	116,7	29,6
St. Sapma	50,5	5,2	3,5	6,0	7,5	1,8

	SU	Gub. Uz.	a	b	c	% D	% E
Ortalama	43,5	21,4	16,4	7,8	25,6	121,0	398,7
Maksimum	48,1	25,0	20,1	8,6	28,0	137,8	451,4
Minimum	38,9	18,5	14,3	7,2	23,6	112,5	364,1
St. Sapma	2,5	1,9	1,5	0,4	1,4	6,4	24,5

4.4. Entomopatojen Nematodların Elma İç Kurdu Larvaları Üzerindeki Etkinliği

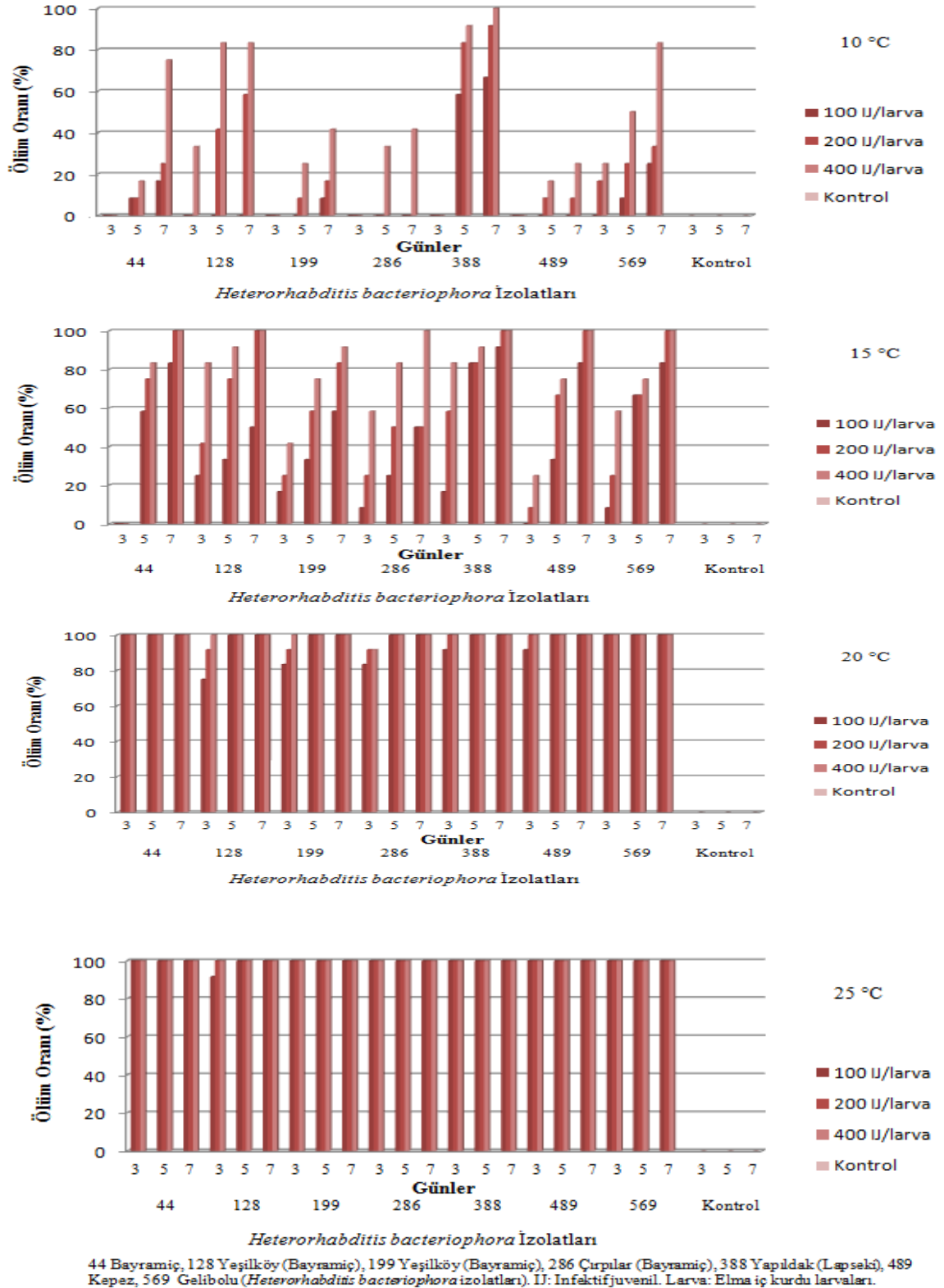
Çanakkale İli ve ilçelerindeki elma bahçelerine yapılan sörveylerde alınan toprak örneklerinden elde edilen entomopatojen nematodların, son dönem elma iç kurdu larvaları üzerindeki etkinliklerinin araştırıldığı denemede *S. feltiae* ve *H. bacteriophora* izolatlarının elma iç kurdu larvalarında meydana getirdikleri ölüm oranları birbirinden farklılık göstermiştir.

Yapılan bu denemede düşük sıcaklıkta (10 °C) *S. feltiae* ve *H. bacteriophora*'nın elma iç kurdu larvalarında meydana gelen ölüm oranı yüksek sıcaklıklarda yapılan uygulamalara göre daha düşük olmuştur. Her iki türün 10 °C'de elma iç kurdu larvalarında meydana getirdiği ölüm oranı karşılaştırıldığında uygulanan *S. feltiae* izolatları tüm yoğunluklarda *H. bacteriophora* izolatlarına göre daha yüksek oranda ölüm meydana getirdiği gözlenmiştir.



41 Bayramiç, 52 Yeşilköy (Bayramiç), 239 Yeşilköy (Bayramiç), 347 Çırpılar (Bayramiç), 407 Yapıldak (Lapselki), 502 Kepez, 593 Eceabat (*Steinerma feltiae* izolatları). IJ: Infektifjuvenil Larva; Elma iç kurdu larvaları.

Şekil 55. *Steinerma feltiae* izolatlarının farklı sıcaklık ve yoğunlukta elma iç kurdu larvalarında meydana getirdiği ölüm oranı (%).



Şekil 56. *Heterorhabditis bacteriophora* izolatlarının farklı sıcaklık ve yoğunlukta elma iç kurdu larvalarında meydana getirdiği ölüm oranı (%).

Elma iç kurdu larvalarına uygulanan izolatlardan Bayramiç İlçesi'nden elde edilen 52 nolu izolat 10 °C'de üçüncü gün sonunda yoğunluğun artırılması ile larvalarda % 100 ölüm meydana getirmiştir. Uygulanan bu izolatın düşük sıcaklıkta diğer *S. feltiae* izolatlarına göre üçüncü gün sonunda meydana getirdiği ölüm oranı daha yüksek olmuştur.

S. feltiae ve *H. bacteriophora* türüne ait toplam 14 izolatın kullanıldığı denemede, 10 °C'de her iki entomopatojen nematod türünün de larvalarda meydana getirdiği ölüm oranı düşük olurken, sıcaklığın artırılması ile elma iç kurdu larvalarında meydana gelen ölüm oranının da arttığı gözlenmiştir.

Denemede kullanılan en yüksek sıcaklıklar olan 20 ve 25 °C'de ise yoğunluğun artırılması larvalarda meydana gelen ölüm oranını etkilememiş, uygulanan tüm yoğunluklarda üçüncü günden itibaren ölüm oranı yaklaşık % 100 olarak tespit edilmiştir.

Denemede her bir izolatın kontrol grubu oluşturulmuştur. Kontrol grubuna yalnızca saf su verilmiş ve elma iç kurdu larvalarında yedinci günün sonunda ölüm meydana gelmemiştir.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Elma Bahçelerinden Alınan Toprak Örneklerinden Elde Edilen Entomopatojen Nematod Türleri

Çanakkale İli ve ilçelerindeki elma bahçelerine yapılan sörveylerde alınan 596 toprak örneğinden 57 adedinde entomopatojen nematod varlığı tespit edilmiştir. Morfometrik ölçümleri yapılan bu izolatlardan *Steinernema feltiae* ve *Heterorhabditis bacteriophora* olmak üzere iki tür tespit edilmiştir. Çanakkale İli ve ilçelerindeki elma bahçelerinden alınan toprak örneklerinden *S. feltiae* türüne ait 25 izolat, *H. bacteriophora* türüne ait ise 32 izolat elde edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen *S. feltiae* ve *H. bacteriophora* türlerinin dünyada da en yaygın olarak bulunan türler olduğu belirlenmiştir (Hominick ve ark., 1996).

Elde edilen entomopatojen nematodlar yapılan morfometrik ölçümlere göre *S. feltiae* ve *H. bacteriophora* olarak belirlenmiş ve elde edilen bu morfometrik ölçüm sonuçları yapılan önceki çalışmalar ile uygunluk göstermiştir (Nguyen ve ark., 2006; Tabassum ve Shahina, 2004).

Elma bahçelerine yapılan sörveylerde alınan toplam 596 toprak örneğinde entomopatojen nematodların bulunma oranı % 9,6 olup, bunun % 4,2'sini *S. feltiae*, % 5,4'ünü ise *H. bacteriophora* oluşturmuştur.

Morton ve Garcia-del-Pino, (2009), İspanya'da bulunan sert çekirdekli meyve bahçelerine yaptıkları sörveylerde Katalonya'dan 630 ve Murcia'dan aldıkları 90 toprak örneğinde entomopatojen nematodların bulunma oranını sırası ile % 5,2 ve % 20 olarak tespit etmişlerdir.

Shapiro-Ilan ve ark., (2005), pıkan meyve bahçelerine yaptıkları sörveylerde 21 meyve bahçesinden toprak örneği almışlardır. Alınan toprak örneklerinde entomopatojen nematodların bulunma oranı % 28,5 olmuştur. Entomopatojen nematodların türleri *H. bacteriophora*, *Steinernema carpocapsae*, *Steinernema glaseri* ve *Steinernema rarum* olarak teşhis edilmiştir.

Kary ve ark., (2009), entomopatojen nematod faunasını belirledikleri çalışmada İran'ın farklı bölgelerinden 2002-2004 yılları arasında toplam 833 toprak örneği almışlardır.

Alınan örneklerden 27 adedinden entomopatojen nematod elde edilmiş ve *H. bacteriophora*, *S. feltiae*, *S. carpocapsae* ve *S. bicornutum* olmak üzere dört farklı tür

tanımlanmıştır. *H. bacteriophora* çim alanlarından alınan toprak örneklerinden elde edilmiştir.

Yaygın olarak elde edilen *S. feltiae* izolatları ise meyve bahçeleri (başlıca elma) ve sebze alanlarından izole edilmiştir. *S. carpocapsae* ve *S. bicornutum* ise sırası ile meyve bahçelerinden ve yonca alanlarından elde edilmiştir. Yapılan bu çalışmada farklı bölgelerdeki elma bahçelerinden alınan 596 toprak örneğinde *H. bacteriophora*'nın bulunma oranı *S. feltiae*'ye göre daha yüksek bulunmuştur.

5.2. Entomopatojen Nematodların Elma İç Kurdu Larvaları Üzerindeki Etkinliği

Elde edilen entomopatojen nematodların, son dönem elma iç kurdu larvaları üzerindeki etkinliklerinin araştırıldığı denemede *S. feltiae* ve *H. bacteriophora* izolatlarının elma iç kurdu larvalarında meydana getirdikleri ölüm oranları sıcaklık ve yoğunluğun yanı sıra uygulanan izolata ve günlere bağlı olarak da birbirinden farklılık göstermiştir. Ancak *S. feltiae*'nin düşük sıcaklıkta elma iç kurdu larvalarında meydana getirdiği ölüm oranı *H. bacteriophora*'ya göre daha yüksek olmuştur.

S. feltiae ve *H. bacteriophora* ile yapılan uygulamalarda sıcaklığın artırılması ile ölüm oranları da artmış, ancak 20 ve 25 °C'de uygulanan entomopatojen nematod yoğunluklarının artırılması elma iç kurdu larvalarında meydana gelen ölüm oranlarında önemli bir fark olmadığı gözlenmiştir. Uygulama yapılan yüksek sıcaklıklarda (20 ve 25 °C) elma iç kurdu larvalarında meydana gelen ölüm oranlarını yoğunluğun artırılması çok fazla etkilememiştir. Bu sıcaklıklarda uygulanan tüm yoğunluklarda elma iç kurdu larvalarında üçüncü günden itibaren yaklaşık % 100 ölüm meydana gelmiştir.

Vega ve ark., (2000) elma iç kurdu prepupalarına *S. carpocapsae*'nin iki farklı ırkını uyguladıkları çalışmada 11 °C'de ölüm oranı (yaklaşık % 8) düşük olurken, sıcaklığın 15 ve 20 °C'ye çıkarılması ile her iki ırkın meydana getirdiği ölüm oranı artış göstermiştir. Yapılan bu çalışmada sıcaklık 15 °C'nin altına düştüğünde *S. carpocapsae*'nin infektivite yeteneğinin oldukça düştüğü belirlenmiştir.

Yapılan bu denemede de düşük sıcaklıkta (10 °C) *S. feltiae* ve *H. bacteriophora*'nın elma iç kurdu larvalarında meydana gelen ölüm oranı yüksek sıcaklıklarda yapılan uygulamalara göre daha düşük olmuştur.

Her iki türün 10 °C'de elma iç kurdu larvalarında meydana getirdiği ölüm oranı karşılaştırıldığında uygulanan *S. feltiae* izolatlarının tüm yoğunluklarda *H. bacteriophora* izolatlarına göre daha yüksek oranda ölüm meydana getirdiği gözlenmiştir.

Peters ve ark., (2008), çalışmada dört farklı elma bahçesine, farklı yoğunluklarda uyguladıkları *S. feltiae*'nin elma iç kurdu larvaları üzerindeki etkinliğini araştırmışlardır. Düşük yoğunlukta ($1,5 \times 10^9$) yapılan entomopatojen nematod uygulamalarında elma bahçelerinde meydana gelen zarar yalnızca % 33 azalırken, yoğunluğun artırılması ile oluşan zararda azalmıştır.

Elma iç kurdu larvalarında 10 °C'de *S. feltiae* izolatlarının uygulama yoğunluklarının artırılması ölüm oranlarını etkilemiştir. Yoğunluğun artırılması ile larvalarda üçüncü gün sonunda meydana gelen ölüm oranı, düşük yoğunluklarda yapılan uygulamalara göre daha yüksek olmuştur.

Curto ve ark., (2008), yaptıkları çalışmada entomopatojen nematodların elma iç kurdunun kışlayan larvalarını penetre edebildiklerini ve düşük sıcaklıklarda *S. feltiae*'nin, *S. carpocapsae*'ye oranla daha etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Yapılan denemede *S. feltiae* izolatlarının düşük sıcaklıkta (10 °C), *H. bacteriophora* izolatlarına göre daha yüksek oranda ölüm meydana getirdikleri gözlenmiştir.

S. feltiae'nin düşük sıcaklıklarda da etkili olması bir avantaj sağlamaktadır (Grewal ve ark., 1996). *S. carpocapsae*'nin 10 °C'de elma iç kurdu ve diğer türler üzerindeki aktivitesi düşük iken *S. feltiae* 8 °C'de etkili olabilmektedir (Lacey ve Unruh, 1998; Vega ve ark., 2000; Grewal ve ark., 1996).

Kienzle ve ark., (2008), elma iç kurduna karşı entomopatojen nematodlar ile yapılan uygulamalarda uygulama sonrası sıcaklık periyodu 12 °C'den yüksek olmadığından *S. carpocapsae*'nin düşük sıcaklığa bağlı olarak meydana getirdiği etkide düşük olmuştur.

Elma iç kurdu larvalarına uygulanan izotatlardan Bayramiç İlçesi'nden elde edilen 52 nolu izolat 10 °C'de üçüncü gün sonunda yoğunluğun artırılması ile larvalarda % 100 ölüm meydana getirmiştir. Uygulanan bu izolatın düşük sıcaklıkta diğer *S. feltiae* izolatlarına göre üçüncü gün sonunda meydana getirdiği ölüm oranı daha yüksek olmuştur.

Züger ve ark., (2007), laboratuvar koşullarında elma iç kurdu larvalarına *S. carpocapsae*, *S. feltiae*, *H. bacteriophora* ve *Heterorhabditis megidis* ile yaptıkları uygulamada ölüm oranlarında önemli bir farklılık meydana gelmemiştir. Buna rağmen *S. carpocapsae*'nin *H. megidis*'e göre daha etkili olduğu gözlenmiştir.

Riga ve ark., (2006), laboratuvar koşullarında *Grapholita molesta*'ya 10 IJ/cm² yoğunluğunda uyguladıkları *S. carpocapsae*, *S. feltiae*, *S. riobrave* ve *H. marelatus*

türlerinden en yüksek ölüm oranı *S. feltiae* ile yapılan uygulamalarda elde edilirken, meydana gelen en düşük ölüm oranı *S. carpocapsae* türünde olmuştur.

Chambers ve ark., (2010), çalışmada *S. carpocapsae*'nin *Cydia latiferreana*'nın larva ve pupaları üzerindeki infektivite yeteneklerini değerlendirmişlerdir. Laboratuvar koşullarında *S. carpocapsae*'nin 40-200 infektif larva (IJs/cm²) arasında uygulandığı larva ve pupalarda ölüm oranı sırası ile % 90-92 ve % 50-75 olmuştur.

Önceki çalışmalara da dayanılarak yapılan bu çalışmada da düşük sıcaklıklarda *S. feltiae* izolatlarının *H. bacteriophora* izolatlarına göre elma iç kurdu larvalarında daha yüksek oranda ölüm meydana getirdiği belirlenmiştir.

Elde edilen izolatların laboratuvar koşullarında elma iç kurdu larvaları üzerindeki etkinliğinin araştırıldığı denemede kullanılan tüm izolatlarda sıcaklık ve yoğunluk gibi bazı etkenlere bağlı olarak larvalarda ölüm meydana gelmiştir.

Düşük sıcaklıklarda *H. bacteriophora*'ya oranla *S. feltiae* izolatları elma iç kurdu larvalarında daha yüksek oranda ölüm meydana getirmiştir. Bu nedenle ileride yapılacak olan doğa çalışmalarında da denemede elde edilen sonuçlara bağlı olarak düşük sıcaklıklarda yapılacak olan uygulamalarda *S. feltiae* izolatları *H. bacteriophora*'ya göre daha fazla tercih edilebilir.

Elma bahçelerinden alınan toprak örneklerinden elde edilen entomopatojen nematodlar yapılan laboratuvar çalışmasında elma iç kurdu larvaları üzerinde özellikle sıcaklığın artırılması ile yüksek oranlarda ölüm meydana getirmiştir.

Bu çalışma ile Çanakkale İli ve ilçelerindeki, farklı habitatlardaki entomopatojen nematod faunası tespit edilmiştir.

Elde edilen entomopatojen nematod izolatlarının bölgesel izolatlar olması ve ileride yapılacak olan doğa çalışmalarında da kullanılabilir olması çalışmanın önemini artırmaktadır.

İleride yapılacak olan doğa çalışmalarında da bu izolatlar ümitvar olarak görülmektedir. Ayrıca bu izolatların bölgesel izolatlar olması nedeni ile yapılacak olan çalışmalarda bir avantaj sağlayabileceği düşünülmektedir.

Doğaya uygulanacak olan izolatların başarılı olması durumunda ileriki aşamalarda bu izolatların kitle üretimleri yapılarak elma iç kurdu mücadelesinde kullanım olanakları araştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Alston D., Murray M. and Reding M., 2010. Codling Moth (*Cydia pomonella*). Published by Utah State University Extension and Utah Plant Pest Diagnostic Laboratory. Ent-13-06.
- Anonim, 2008. <http://www.fao.org>. Erişim tarihi: 25.06.2009.
- Anonim, 2010. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 11.07.2011.
- Anonim, 2011. <http://www.wikipedia.org>. Erişim tarihi: 25.07.2011.
- Barnes M.M., 1991. Codling Moth Occurrence, Host Race Formation and Damage. In L.P.S. Van Der Geest and H.H. Evenhuis [eds.], *Tortricid Pests: Their Biology, Natural Enemies and Control*. World Crop Pests. Elsevier, Amsterdam (Holland). pp. 313-327.
- Bedding R.A. and Akhurst R.J., 1975. A Simple Technique for the Detection of Insect Parasitic Rhabditid Nematodes in Soil. *Nematologica*: 21: 109-110.
- Beers E.H., Brunner J.F., Willet M.J., Warner G.M., 1993. *Orchard Pest Management*. Washington, 276 p.
- Bruck D.J. and Walton V.M., 2007. Susceptibility of the Filbertworm (*Cydia latiferreana*, Lepidoptera: Tortricidae) and Filbert Weevil (*Curculio occidentalis*, Coleoptera: Curculionidae) to Entomopathogenic Nematodes. *Journal of Invertebrate Pathology* 96: 93-96.
- Calkins C.O. & Faust R.J., 2003. Overview of Areawide Programs and the Program for Suppression of Codling Moth in the Western USA Directed by the United States Department of Agriculture-Agricultural Research Service. *Pest Management Sci.*, 59: 601-604.
- Chambers U., Bruck D.J., Olsen J. and Walton V.M., 2010. Control of Overwintering Filbertworm (Lepidoptera: Tortricidae) Larvae with *Steinernema carpocapsae*. *Journal of Economic Entomology* 103 (2): 416-422.
- Chapman P.J., 1973. Bionomics of Apple-Feeding Tortricidae. *Annu. Rev. Entomol.* 18:73-96.
- Cornale R., Reggiani A., Ladurner E. and Fiorentini F., 2006. Efficacia di Bioinsetticidi a Base di Nematode Entomopathogeni (*Steinernema carpocapsae*, *S. feltiae*) Nei Confronti di Larve di *Cydia pomonella* Su Pero. *ATTI Giornate Fitopatologiche* 1: 37-42.

- Cossentine J.E., Jensen L.B., & Moysl L., 2002. Fruit Bins Washed with *Steinernema carpocapsae* (Rhabditida: Steinernematidae) to Control *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae). *Biocontr. Sci. Technol.*, 12: 251-258.
- Cossentine J.E., & Jensen L.B.M., 2004. Persistence of a Commercial Codling Moth Granulovirus Product on Apple Fruit and Foliage. *J. Entomol. Soc. Brit. Columbia*, 101: 87-92.
- Curto G., Reggiani A., Vergnani S., Caruso S. and Ladurner E., 2008. Effectiveness of Entomopathogenic Nematodes in the Control of *Cydia pomonella* Larvae in Northern Italy. Proceedings of the 13th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing 271-276.
- De Waal J.Y.A. and Malan A.M.F., 2008. Entomopathogenic Nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) for the Control of Codling Moth, *Cydia pomonella* (L.) Under South African Conditions.
- Dentener P.R., Alexander S.M., Petry R. J., Connor G.M.O., Lester P.J., Bennett K.V. and Maindonald, J.H., 1998. Effect of Combined Methyl Bromide Fumigation and Cold Storage Treatment on *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) Mortality on Apples. *J. Econ. Entomol.* 91: 528-533.
- Dutky S.R. & Hough W.S., 1955. Note on Parasitic Nematode from Codling Moth Larvae, *Carpocapsa pomonella*. *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, 57: 244.
- Gaugler R., 2002. Preface. In: Gaugler, R. Ed. *Entomopathogenic Nematology*. Wallingford, UK, CABI Publishing. 9-10.
- Georgis R., Koppenhöfer A.M., Lacey L.A., Be'lair G., Duncan L.W., Grewal P.S., Samish M., Tan L., Torr P., Van Tol R.W.H.M., 2006. Successes and Failures in the Use of Parasitic Nematodes for Pest Control. *Biological Control* 38: 103–123.
- Grewal P.S., Gaugler R. and Wang Y., 1996. Enhanced Cold Tolerance of the Entomopathogenic Nematodes *Steinernema feltiae* Through Genetic Selection. *Ann. Appl. Biol.* 129: 335-341.
- Grewal P.S., Ehlers R.U. and Shapiro-Ilan D.I., 2005. Nematodes as Biological Control Agents. CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire, U.K. 505 p.
- Griffin C.T., Chaerani R., Fallen D., Reid A.P. and Downs M.J., 2000. Occurrence and Distribution of the Entomopathogenic Nematodes *Steinernema* spp. and *Heterorhabditis indica* in Indonesia. *J. Helminthol.* 74: 143-150.

- Hazır S., Kaya H.K. Stock S.P. and Keskin N., 2004. Entomopathogenic Nematodes (Steinernematidae and Heterorhabditidae) for Biological Control of Soil Pests. *Turk J Biol* 27: 181-202.
- Higbee B., Calkins C. & Temple C., 2001. Overwintering of Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae) Larvae in Apple Harvest Bins and Subsequent Moth Emergence. *J. Econ. Entomol.*, 94: 1511-1517.
- Hominick W.M., Reid A.P., Bohan D.A. and Briscoe B.R., 1996. Entomopathogenic Nematodes-Biodiversity, Geographical Distribution and the Convention on Biological Diversity. *Biocontrol Science and Technology*, 6: 317-331.
- Iraki N., Salah N., Sansour M.A., Segal D., Glazer I., Johnigk S.A., Hussein M.A. and Ehlers R.U., 2000. Isolation and Characterization of Two Entomopathogenic Nematode Strain, *Heterorhabditis indica* (Nematode: Rhabditida) From the West Bank, Palestinian Territories. *J. Appl. Entomol.* 124: 375-380.
- Kary N.E., Niknam G., Griffin T., Mohammadi S.A. and Moghaddam M., 2009. A Survey of Entomopathogenic Nematodes of the Families Steinernematidae and Heterorhabditidae (Nematoda: Rhabditida) in the North-West of Iran. *Nematology*, V 11(1): 107-116.
- Kaya H.K., Joos J.L., Falcon L.A. & Berlowitz A., 1984. Suppression of the Codling Moth (Lepidoptera: Olethreutidae) with the Entomogenous Nematode, *Steinernema feltiae* (Rhabditida: Steinernematidae). *J. Econ. Entomol.*, 77: 1240-1244.
- Kaya H.K. & Gaugler R., 1993. Entomopathogenic Nematodes. *Annual Review of Entomology* 38: 181–206.
- Kaya H.K. and Stock S.P., 1997. Techniques in Insect Nematology. Lacey L. (Ed.), Manual of Techniques in Insect Pathology. Academic Press, San Diego, CA, pp. 281-324.
- Kienzle J., Zimmer J., Volk F. and Zebitz C.P.W., 2008. Experiences with Entomopathogenic Nematodes for the Control of Overwintering Codling Moth Larvae in Germany Archived at <http://orgprints.org/13712/>.
- Klein M.G., 1990. Efficacy Against Soil-Inhabiting Insect Pests. Gaugler, R. & Kaya, H.K. (Eds) *Entomopathogenic Nematodes in Biological Control*. Boca Raton, Florida, CRC Press. pp. 195–214.

- Knight A.L., Weiss M. and Weissling T., 1994. Diurnal Patterns of Adult Activity of Four Orchard Pests (Lepidoptera: Tortricidae) Measured by Timing Trap and Actograph. *J. Agric. Entomol.* 11: 125-136.
- Koppenhöfer A.M. and Kaya H.K., 1999. Ecological Characterization of *Steinernema rarum*. *J. inverteb. Pathol.*, 73: 120-128.
- Koppenhöfer A.M., 2000. In Field Manual of Techniques in Invertebrate Pathology. Eds: L. A. Lacey and H. K. Kaya. Dordrecht, The Netherlands. Kluwer. Nematodes. Pp. 283-301.
- Lacey L.A. & Unruh T.R., 1998. Entomopathogenic Nematodes for Control of Codling Moth: Effect of Nematode Species, Dosage, Temperature and Humidity Under Laboratory and Simulated Field Conditions. *Biol. Contr.*, 13: 190-197.
- Lacey L.A. & Chauvin R.L., 1999. Entomopathogenic nematodes for Control of Codling Moth in Fruit Bins. *J. Econ. Entomol.*, 92: 104-109.
- Lacey L.A., Unruh T.R., and Headrick H.L., 2003. Interactions of Two Idiobiont Parasitoids (Hymenoptera: Ichneumonidae) of Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae) with the Entomopathogenic Nematode *Steinernema carpocapsae* (Rhabditida: Steinernematidae). *Journal of Invertebrate Pathology* 83: 230–239.
- Lacey L.A., Arthurs S.P., Unruh T.R., Headrick H. and Fritts R.Jr. 2005. Entomopathogenic Nematodes for Control of Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae) in Apple and Pear Orchards: Effect of Nematode Species and Seasonal Temperatures, Adjuvants, Application Equipment, and Post-application Irrigation. *Biological Control* 37: 214–223.
- Lacey L.A. and Unruh T.R., 2005a. Biological Control of Codling Moth (*Cydia pomonella*, Lepidoptera: Tortricidae) and its Role in Integrated Pest Management, with Emphasis on Entomopathogens. *Vedalia* 12 (1): 33-60.
- Lacey L.A., Neven L.L., Headrick H.L. and Fritts R.Jr., 2005b. Factors Affecting Entomopathogenic Nematodes (Steinernematidae) for Control of Overwintering Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae) in Fruit Bins. *J. Econ. Entomol.* 98 (6): 1863-1869.
- Lacey L.A., Granatstein D., Arthurs S.P., Headrick H. and Robert Fritts Jr., 2006. Use of Entomopathogenic Nematodes (Steinernematidae) in Conjunction with Mulches for Control of Overwintering Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae). *J. Entomol. Sci.* 41 (2): 107-119.

- Liu J., Poinar G.O. & Berry R.E., 2000. Control of Insect Pests with Entomopathogenic Nematodes: The Impact of Molecular Biology and Phylogenetic Reconstruction. *Annual Review of Entomology*, 45, 287–306.
- Mansour M., 2007. Biological Characteristics of the Codling Moth, *Cydia pomonella* (L.), Wild Population from Southern Syria. *Journal of Entomology*. 76: 323-331.
- Moffitt H.R., 1971. Methyl Bromide Fumigation Combined with Storage for Control of Codling Moth in Apples. *J. Econ. Entomol.* 64: 1258-1260.
- Morton A. and Garcia-del-Pino F., 2009. Ecological Characterization of Entomopathogenic Nematodes Isolated in Stone Fruit Orchard Soils of Mediterranean Areas. *Journal of Invertebrate Pathology*. 102 (3): 203-213.
- Mracek Z., Becvar S. and Kindlan P., 1999. Survey of Entomopathogenic Nematodes from the Families Steinernematidae and Heterorhabditidae (Nematoda. Rhabditida) in the Czech Republic. *Folia Parasitologica*. 46: 145-148.
- Nguyen K.B., Shapiro-Ilan D.I., Stuart R.J., Clay W. Mc Coy James R.R. and Adams B.J., 2004. *Heterorhabditis mexicana* n. sp. (Heterorhabditidae: Rhabditida) from Tamaulipas, Mexico with Morphological Studies of Bursa of *Heterorhabditis* spp. *Nematology* 6: 231-244.
- Nguyen K.B., Gozel U., Köppenhofer H.S.K. and Adams B.J., 2006. *Heterorhabditis floridensis* n. sp. (Rhabditida: Heterorhabditidae) from Florida. *Zootaxa* 1177: 1–19.
- Peters A., Katz P., Elias E., 2008. Entomopathogenic Nematodes for Biological Control of Codling Moth. Archived at <http://orgprints.org/13713/>.
- Poinar G.O., 1990. Taxonomy and Biology of Steinernematidae and Heterorhabditidae. Gaugler, R. & Kaya, H.K. (Eds) *Entomopathogenic Nematodes in Biological Control*. Boca Raton, Florida, CRC Press. pp. 23–61.
- Riga E., Lacey L.A., Guerra N. and Headrick H.L., 2006. Control of the Oriental Fruit Moth, *Grapholita molesta*, Using Entomopathogenic Nematodes in Laboratory and Fruit Bin Assays. *Journal of Nematology* 38 (1): 168–171.
- Shapiro-Ilan D.I., Gardner W.A., Fuxa J.R., Wood B.W., Nguyen K.B., Adams B.J., Humber R.A. and Hall M.J., 2003. Survey of Entomopathogenic Nematodes and Fungi Endemic to Pecan Orchards of the Southeastern United States and Their Virulence to the Pecan Weevil (Coleoptera: Curculionidae). *Environ. Entomol.* 32 (1): 187-195.

- Shapiro-Ilan D.I., Duncan L.W, Lacey L.A. and Han R., 2005. Orchard Crops, In: P.S. Grewal, R.-U. Ehlers & D.I. Shapiro-Ilan (eds.), *Nematodes as Biological Control Agents*. CABI Publishing, Wallingford, Oxfordshire, U.K. pp. 215-229.
- Stock S.P., Pryor B.M. and Kaya H.K., 1999. Distribution Of Entomopathogenic Nematodes (Steinernematidae and Heterorhabditidae) in Natural Habitats in California. *Biodivers. Conserv.* 8: 535-549.
- Sturhan D., Liskova M., 1999. Occurrence and Distribution of Entomopathogenic Nematodes in the Slovak Republic. *Nematology* 1: 273-277.
- Tabassum K.A. and Shahina F., 2004. Redescription of *Steinernema feltiae* Filipjev, 1934 (Nematoda: Steinernematidae) from Pakistan. *Pak. J. Nematol.*, 22 (1): 1-8.
- Tebbets J.S., Vail P.V., Hartsell P.L. and Nelson H.D., 1986. Dose Response of Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae) Eggs and Nondiapausing and Diapausing Larvae to Fumigation with Methyl Bromide. *J. Econ. Entomol.* 79: 1039-1043.
- Unruh T.R. and Lacey L.A., 2001. Control of Codling Moth, *Cydia pomonella*, with *Steinernema carpocapsae*: Effects of Supplemental Wetting and Pupation Site on Infection Rate. *Biological Control* 20: 48-56.
- Ünlü I.O. ve Özer N., 2003. Evaluation of the Reproductive Potential and Competition Between Two Entomopathogenic Nematodes, *Steinernema feltiae* Filipjev, 1934 (Rhabditida: Steinernematidae) and *Heterorhabditis bacteriophora*, Poinar 1976 (Rhabditida: Heterorhabditidae). *Turk J Biol.* 27: 149-155.
- Van Luc P., Nguyen K.B., Reid A.P. and Spiridonov S.E., 2000. *Steinernema tami* sp. n. (Rhabditida: Steinernematidae) from Cat Tien Forest, Vietnam. *Russ. J. Nematol.* 8: 33-43.
- Vega F.E., Lacey L.A., Reid A.P., Hérard F., Pilarska D., Danova E., Tomov R. and Kaya H.K., 2000. Infectivity of a Bulgarian and an American Strain of *Steinernema carpocapsae* Against Codling Moth *Bio Control* 45: 337–343.
- Vickers R.A. and Rothschild G.H.L., 1991. Use of Sex Pheromones for Control of Codling Moth. In “Tortricid Pests, Their Biology, Natural Enemies and Control” (L. P. S. van der Geest and H. H. Evenhuis, Eds.). Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, The Netherlands. pp. 339–354.

- Weiser J., 1955. *Neoaplectana carpocapsae* n. sp. (Anguillulata, Steinernematidae) Novy Cizopasník Housenek Obalece Jablecneho, *Carpocapsae pomonella* L. Vestn. Cesk. Zool. Spol., 19: 44-52. (In Czech).
- White G.F., 1927. A Method for Obtaining Infective Nematode Larvae From Cultures. Science 66: 302-303.
- Yoshida M., Reid A.P., Briscoe B.R. and Hominick W.M., 1998. Survey of Entomopathogenic Nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) in Japan. *Fundamental and Applied Nematology* 21: 185-198.
- Züger M., Bollhalder F. and Andermatt M., 2007. Control of Codling Moth, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) with Nematodes (*Steinernema* spp. and *Heterorhabditis* spp.). "Invertebrate Pathogens in Biological Control: Present and Future". 30 (1).

ÇİZELGELER	Sayfa No
Çizelge 1. Entomopatojen nematodların kullanıldığı hedef zararlılar	5
Çizelge 2. Elma bahçelerinden alınan toprak örneklerinin bölgelere göre dağılımı.....	19
Çizelge 3. Denemede kullanılan entomopatojen nematod izolatları.....	25
Çizelge 4. Elde edilen <i>Steinernema feltiae</i> izolatlarının bölgelere bulunma oranı (%).....	31
Çizelge 5. Elde edilen <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> izolatlarının bölgelere göre bulunma oranı (%).....	31
Çizelge 6. Toprak örneklemelerinden elde edilen <i>Steinernema feltiae</i> türüne ait izolatlar	32
Çizelge 7. Toprak örneklemelerinden elde edilen <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> türüne ait izolatlar.....	33
Çizelge 8. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-12)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm).....	34
Çizelge 9. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-12)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	34
Çizelge 10. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-16)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm).....	35
Çizelge 11. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-16)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	35
Çizelge 12. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-41)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm).....	36
Çizelge 13. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-41)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	37
Çizelge 14. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-43)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm).....	38
Çizelge 15. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-43)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	38
Çizelge 16. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-52)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm).....	39
Çizelge 17. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-52)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	40

Çizelge 18. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-61)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	41
Çizelge 19. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-61)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	41
Çizelge 20. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-100)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	42
Çizelge 21. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-100)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	42
Çizelge 22. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-104)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	43
Çizelge 23. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-104)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	43
Çizelge 24. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-105)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	44
Çizelge 25. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-105)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	45
Çizelge 26. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-111)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	46
Çizelge 27. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-111)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	46
Çizelge 28. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-132)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	47
Çizelge 29. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-132)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	47
Çizelge 30. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-133)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	48
Çizelge 31. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-133)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	48
Çizelge 32. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-134)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	49
Çizelge 33. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-134)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	49
Çizelge 34. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-155)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	50

Çizelge 35. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-155)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	50
Çizelge 36. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-166)'nin infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	51
Çizelge 37. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-166)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	51
Çizelge 38. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-170)'nin infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	52
Çizelge 39. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-170)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	52
Çizelge 40. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-197)'nin infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	53
Çizelge 41. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-197)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	53
Çizelge 42. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-239)'nin infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	54
Çizelge 43. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-239)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	54
Çizelge 44. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-315)'nin infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	55
Çizelge 45. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-315)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	55
Çizelge 46. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-347)'nin infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	56
Çizelge 47. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-347)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	57
Çizelge 48. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-397)'nin infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	58
Çizelge 49. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-397)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	58
Çizelge 50. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-407)'nin infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	59
Çizelge 51. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-407)'nin erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	59

Çizelge 52. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat17-502)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	60
Çizelge 53. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-502)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	60
Çizelge 54. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat17-570)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	61
Çizelge 55. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-570)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	61
Çizelge 56. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat17-593)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	62
Çizelge 57. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-593)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	62
Çizelge 58. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-07)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	63
Çizelge 59. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-07)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	63
Çizelge 60. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-22)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	64
Çizelge 61. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-22)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	64
Çizelge 62. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-28)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	65
Çizelge 63. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-28)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	65
Çizelge 64. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-44)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	66
Çizelge 65. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-44)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	67
Çizelge 66. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-60)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	68
Çizelge 67. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-60)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	68
Çizelge 68. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-65)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (µm)	69

Çizelge 69. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-65)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	69
Çizelge 70. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-71)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	70
Çizelge 71. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-71)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	70
Çizelge 72. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-84)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	71
Çizelge 73. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-84)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	71
Çizelge 74. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-96)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	72
Çizelge 75. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-96)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	72
Çizelge 76. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-122)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	73
Çizelge 77. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-122)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	73
Çizelge 78. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-128)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	74
Çizelge 79. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-128)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	75
Çizelge 80. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-158)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	76
Çizelge 81. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-158)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	77
Çizelge 82. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-171)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	78
Çizelge 83. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-171)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	79
Çizelge 84. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-185)'nin infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	80
Çizelge 85. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-185)'nin erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	80

Çizelge 86. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-186)'nın infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	81
Çizelge 87. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-186)'nın erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	81
Çizelge 88. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-199)'nın infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	82
Çizelge 89. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-199)'nın erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	83
Çizelge 90. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-241)'nın infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	84
Çizelge 91. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-241)'nın erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	84
Çizelge 92. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-253)'nın infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	85
Çizelge 93. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-253)'nın erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	85
Çizelge 94. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-286)'nın infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	86
Çizelge 95. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-286)'nın erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	87
Çizelge 96. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-287)'nın infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	88
Çizelge 97. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-287)'nın erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	88
Çizelge 98. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-324)'nın infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	89
Çizelge 99. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-324)'nın erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	89
Çizelge 100. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-380)'nın infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	90
Çizelge 101. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-380)'nın erkeklerinin morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	90
Çizelge 102. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-388)'nın infektif larvalarının morfometrik ölçüm sonuçları (μm)	91

Çizelge 103. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-388)'nın erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	92
Çizelge 104. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-400)'nın infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	93
Çizelge 105. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-400)'nın erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	93
Çizelge 106. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-419)'nın infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	94
Çizelge 107. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-419)'nın erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	95
Çizelge 108. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-422)'nın infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	96
Çizelge 109. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-422)'nın erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	96
Çizelge 110. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-489)'nın infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	97
Çizelge 111. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-489)'nın erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	97
Çizelge 112. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-505)'nın infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	98
Çizelge 113. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-505)'nın erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	98
Çizelge 114. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-507)'nın infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	99
Çizelge 115. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-507)'nın erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	99
Çizelge 116. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-508)'nın infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	100
Çizelge 117. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-508)'nın erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	100
Çizelge 118. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat17-529)'nın infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	101
Çizelge 119. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-529)'nın erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	101

Çizelge 120. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-569)'nın infektif larvalarının morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	102
Çizelge 121. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-569)'nın erkeklerinin morfolometrik ölçüm sonuçları (μm)	102

ŞEKİLLER	Sayfa No
Şekil 1. Elma iç kurdu yaşam döngüsü	2
Şekil 2. Laboratuvarda kitle üretimi yapılan <i>Galleria mellonella</i> larvaları	16
Şekil 3. Besin ortamındaki <i>Galleria mellonella</i> larvaları.....	17
Şekil 4 Toprak örneklerinin alındığı elma bahçeleri.....	17
Şekil 5. Elma bahçelerinden toprak örneklerinin alınması.....	18
Şekil 6. a. Etiketlenen toprak örnekleri b. buz kutularına konulan topraklar	18
Şekil 7. a. Küvetler içerisine konulan toprak örnekleri b. hazırlanan örnekler	19
Şekil 8. a. Kafeslerdeki <i>Galleria mellonella</i> larvaları b. toprak içerisine konulan kafes içerisindeki <i>Galleria mellonella</i> larvaları	20
Şekil 9. İnkübatör içerisindeki toprak örnekleri.....	20
Şekil 10. Toprak içerisinde infekte olan <i>Galleria mellonella</i> larvaları.....	21
Şekil 11. a. White trap ortamındaki <i>Galleria mellonella</i> larvaları b. White trap'taki kadavralardan çıkış yapan entomopatojen nematodlar.....	21
Şekil 12. a. Denemede kullanılan <i>Galleria mellonella</i> larvaları b. <i>Cydia pomonella</i> larvaları c. entomopatojen nematod izolatları	24
Şekil 13. a. Elma iç kurdu zararına uğrayan elmaların toplandığı elma bahçesi b. araziden toplanarak laboratuvara getirilen elmalar	24
Şekil 14. Elma iç kurdu larvalarına entomopatojen nematod bulaştırılmasında kullanılan plateler.....	25
Şekil 15. Platelere konulan elma iç kurdu larvaları	26
Şekil 16. Entomopatojen nematod inokule edilen elma iç kurdu larvaları.....	26
Şekil 17. Farklı sıcaklıklardaki inkübatörlere konulan entomopatojen nematodlar ile inokule edilen elma iç kurdu larvaları.....	27
Şekil 18. White trap'a alınan infekteli elma iç kurdu larvaları.....	28
Şekil 19. a. White trap'a alınan elma iç kurdu larvalarından <i>Steinernema feltiae</i> çıkışı b. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> çıkışı	28
Şekil 20. Alınan toprak örneklerinde entomopatojen nematodların bulunma oranı (%).....	29
Şekil 21. Entomopatojen nematod türlerinin bölgelere göre dağılımı	30
Şekil 22. <i>Steinernema feltiae</i> 'nin (izolat 17-41)'nin infektif larvasının a. baş ve b. kuyruk kısmı	36

Şekil 23. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-41)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	37
Şekil 24. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-52)'nin infektif larvasının a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	39
Şekil 25. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-52)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	40
Şekil 26. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-100)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	42
Şekil 27. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-105)'nin infektif larvasının a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	44
Şekil 28. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-105)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	45
Şekil 29. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-132)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	47
Şekil 30. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-166)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	51
Şekil 31. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-239)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	54
Şekil 32. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-315)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	55
Şekil 33. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-347)'nin infektif larvasının a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	56
Şekil 34. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-347)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	57
Şekil 35. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-44)'nin infektif larvasının	
a. baş ve b. kuyruk kısmı	66
Şekil 36. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-44)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	67
Şekil 37. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-60)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	68
Şekil 38. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-128)'nin infektif larvasının	
a. baş ve b. kuyruk kısmı	74
Şekil 39. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-128)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	75

Şekil 40. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-158)'nin infektif larvasının	
a. baş ve b. kuyruk kısmı	76
Şekil 41. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-158)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	77
Şekil 42. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-171)'nin infektif larvasının	
a. baş ve b. kuyruk kısmı	78
Şekil 43. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-171)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	79
Şekil 44. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-199)'nin infektif larvasının	
a. baş ve b. kuyruk kısmı	82
Şekil 45. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-199)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	83
Şekil 46. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-286)'nin infektif larvasının	
a. baş ve b. kuyruk kısmı	86
Şekil 47. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-286)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	87
Şekil 48. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-380)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	90
Şekil 49. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-388)'nin infektif	
larvasının a. baş ve b. kuyruk kısmı	91
Şekil 50. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-388)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	92
Şekil 51. <i>Steinernema feltiae</i> (izolat 17-419)'nin infektif larvasının a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	94
Şekil 52. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-419)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	95
Şekil 53. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-508)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	100
Şekil 54. <i>Heterorhabditis bacteriophora</i> (izolat 17-529)'nin erkeğinin a. baş ve	
b. kuyruk kısmı	101
Şekil 55. <i>Steinernema feltiae</i> izolatlarının farklı sıcaklık ve yoğunlukta elma iç	
kurdu larvalarında meydana getirdiği ölüm oranı (%)	104

Şekil 56. *Heterorhabditis bacteriophora* izolatlarının farklı sıcaklık ve yoğunlukta elma iç kurdu larvalarında meydana getirdiği ölüm oranı (%)..... 105

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Neziha BULUN

Doğum Yeri: Yalova

Doğum Tarihi: 07/06/1985

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: 2004-2008 Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi: Halen Aynı Üniversitede Yüksek Lisans Öğrenimine devam etmektedir.

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLER

Bulun, N., Güneş, Ç. ve Gözel, U., 2009. Entomopatojen Nematodların Kökur Nematodu (*Meloidogyne incognita*, Chitwood, 1949 Tylenchida: Meloidogynidae) Üzerine Etkinliğinin Belirlenmesi. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz, Van, 370.

Yıldız, V., Güneş, Ç., Bulun, N. ve Gözel, U., 2009. Ödemiş (İzmir) İlçesi Patates Üretim Alanlarında Tespit Edilen Kökur Nematodu Türü: *Meloidogyne chitwoodi* (Goeldi, 1982, Nemata: Heteroderidae). Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz, Van, 93.

Gözel, U., Güneş, Ç., Bulun, N. ve Muslu, K., 2011. Çanakkale İli Entomopatojen Nematod Faunası. Çanakkale Tarımı Sempozyumu, 10-11 Ocak, Çanakkale, 468-473.

Gözel, U., Güneş, Ç., Bulun, N., Yıldız, V. ve Muslu, K., 2011. Çanakkale Tarım Alanlarında Tespit Edilen Bitki Paraziti Nematod Faunası. Çanakkale Tarımı Sempozyumu, 10-11 Ocak, Çanakkale, 302-307.

Muşdağı, S., Bulun, N., Güneş, Ç. ve Gözel, U., 2011. Pirinanın *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Üzerine Etkisinin Laboratuvarda Araştırılması. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi, 28-30 Haziran, Kahramanmaraş, 253.

Bulun, N. ve Gözel, U., 2011. İki Entomopatojen Nematod Türünün Farklı Sıcaklıklarda (*Cydia pomonella*, Linnaeus) (Lep: Tortricidae)'ya Karşı Laboratuvarda Virülensliğinin Belirlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kogresi 28-30 Haziran, Kahramanmaraş, 467.

Muslu, K., Bulun, N., Güneş, Ç. ve Gözel, U., 2011. Entomopatojen Nematodların Farklı Sıcaklıklarda Çam Kese Böceği (*Thaumetopoea pityocampa*, Den.&Schiff.) (Lep: Gelechiidae) Üzerindeki Virülensliğinin Belirlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kogresi, 28-30 Haziran, Kahramanmaraş, 468.

Gözel, U., Bulun, N., Güneş, Ç., Tuna, H., 2011. Üç Farklı Entomopatojen Nematod Türünün Farklı Sıcaklıklarda Pamuk Yaprak Kurdu (*Spodoptera littoralis*, Boisduval) (Lep: Noctuidae) Larvaları Üzerindeki Virülensliğinin Belirlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kogresi, 28-30 Haziran, Kahramanmaraş, 470.

İLETİŞİM

nezihabulun@hotmail.com