



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**KIZIL TILKI (VULPES VULPES) BAĞIRSAK
HELMİNTLERİ VE TAENİİD TİP CESTODLARIN
MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU**

Ufuk EROL

**PARAZİTOLOJİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. HİFSİ OĞUZ SARİMEHMETOĞLU**

**ANKARA
2019**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KIZIL TILKI (VULPES VULPES) BAĞIRSAK
HELMİNTLERİ VE TAENİİD TİP CESTODLARIN
MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU**

Ufuk EROL

**PARAZİTOLOJİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

DANIŞMAN

Prof. Dr. Hıfı Oğuz SARİMEHMETOĞLU

**Bu araştırma, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve
Politikalar Genel Müdürlüğü'nün A1905P5965 proje numarası ile
desteklenmiştir.**

ANKARA

2019

ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “Kızıl Tilki (*Vulpes vulpes*) Bağırsak Helminthleri ve Taeniid tip Cestodların Moleküler Karakterizasyonu” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir. Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Ufuk EROL

Tarih: 26.07.2019

İmza: 

KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Parazitoloji Anabilim Dalında

Ufuk EROL tarafından hazırlanan

“Kızıl Tilki (*Vulpes vulpes*) Bağırsak Helmintleri ve Taeniid tip Cestodların Moleküler Karakterizasyonu” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ / ~~OY ÇOKLUĞU~~ ile kabul/~~et~~ edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 26.07.2019

Prof. Dr. Aykut ÖZKUL

Ankara Üniversitesi

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Hıfı Oğuz SARİMEHMETOĞLU

Ankara Üniversitesi

Raportör

Prof. Dr. Bahadır GÖNENÇ

Ankara Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Meral AYDENİZÖZ

Kırıkkale Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Esma KÜPELİ KOZAN

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet AKAN

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	viii
Şekiller	x
Çizelgeler	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Kızıl Tilki (<i>Vulpes vulpes</i>) Hakkında Genel Bilgi	1
1.2. Kızıl Tilki Taksonomisi	3
1.3. Kızıl Tilkilerde Bağırsak Helmintlerinin Yaygınlığı	3
1.3.1. Dünya'da Kızıl Tilki Bağırsak Helmintlerinin Belirlenmesi Amacıyla Yapılan Çalışmalar	3
1.3.2. Türkiye'de Kızıl Tilki Bağırsak Helmintlerinin Belirlenmesi Amacıyla Yapılan Çalışmalar	17
1.4. Tilkilerin İntestinal Sisteminde Bulunan Helmintlerin Sistematiikteki Yeri, Morfolojik Özellikleri, Biyolojileri, Patojenite ve Klinik Belirtileri	19
1.4.1. Trematodlar	19
1.4.2. Sestodlar	23
1.4.3. Nematodlar	37
1.4.4. Acanthocephalalar	46
1.4.5. Arthropoda	50
2. GEREÇ VE YÖNTEM	52
2.1. Örnek Temini	52
2.2. Örneklerin Kayıt Altına Alınması ve Saklanması	53
2.3. Laboratuvar Çalışmaları	53
2.3.1. Bağırsak Örneklerinin İncelenmesi	53
2.3.2. Helmintlerin Fikzasyonu, Boyanması ve Teşhisi	54
2.3.3. <i>Taenia</i> sp. Örneklerinden Genomik DNA İzolasyonu	56
2.3.4. Mitokondrial Sitokrom c Oksidaz Subunit 1 (mt-cox1) Geninin Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) İle Çoğaltılması	57
2.3.5. PZR Ürünlerinin Agaro Jel Elektroforez Yöntemi ile Görüntülenmesi	58
2.3.6. Cycle Sekans PZR İşlemi	59
2.3.7. Cycle Sekans PZR Ürünlerinin Saflaştırılması	60
2.3.8. DNA Dizi Analizi	60

2.4.	Helmintlerin Boyanması ve Şeffaflandırılmasında Kullanılan Stok Solüsyonlarının Hazırlanışı	61
2.5.	İstatistik Analizi	62
3.	BULGULAR	63
3.1.	Tespit Edilen Parazitlerin Morfolojik Özellikleri ve Ölçümleri	66
3.1.1.	<i>Joyeuxiella echinorhynchoides</i>	66
3.1.2.	<i>Dipylidium caninum</i>	68
3.1.3.	<i>Mesocetoides</i> sp.	69
3.1.4.	<i>Taenia polyacantha</i>	71
3.1.4.1.	<i>Taenia polyacantha</i> mt-cox1 Gen Bölgesinin DNA Dizi Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi	71
3.1.5.	<i>Pterygodermatites affinis</i> (Syn.: <i>Rictularia cahirensis</i>)	76
3.1.6.	<i>Oxyntema numicidum</i>	78
3.1.7.	<i>Uncinaria stenocephala</i>	80
3.1.8.	<i>Ancylostoma caninum</i>	82
3.1.9.	<i>Toxascaris leonina</i>	83
3.1.10.	<i>Toxocara canis</i>	85
3.1.11.	<i>Trichuris vulpis</i>	86
3.1.12.	<i>Pachysentis</i> sp.	88
3.1.13.	<i>Centrorhynchus</i> sp.	89
3.1.14.	<i>Linguatula serrata</i> nimfi	91
4.	TARTIŞMA	93
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	108
ÖZET		111
SUMMARY		112
KAYNAKLAR		113
EKLER		121
EK-1 Etik Kurul Kararı		121
Ek-2 Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü İzni		123
ÖZGEÇMİŞ		124

ÖNSÖZ

Dünyada en geniş yayılım alanına sahip yabani karnivor olan kıvrıl tilkiler çok sayıda parazit türüne sonkonaklık yapmaktadır. Bu hayvanlar sonkonaklık yaptığı parazitleri insanlara ve insanların besledikleri evcil hayvanlara bulaştırarak halk sağlığını ve hayvan sağlığını etkilemektedir. Özellikle son yıllarda birçok araştırmacı tilki kaynaklı parazitlerin izlenmesi ve bu parazitlere yönelik koruma ve kontrol programları oluşturulması gerektiğini savunmaktadır. Bu görüşe paralel olarak dünyada günümüze kadar tilkilerdeki parazit türlerinin belirlenmesi amacıyla çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen, Türkiye’de bu alanda oldukça az sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir.

Bu tez çalışmasında, Türkiye’nin farklı bölgelerinden toplanan kıvrıl tilki bağırsak örneklerindeki helmint türlerinin tespit edilmesi ve morfolojik olarak tür teşhisi oldukça zor olan *Taenia* cinsindeki helmintlerin Polimeraz Zincir Reaksiyonu ve sonrasında DNA dizi analizlerinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler Türkiye’de kıvrıl tilkilerde bulunan helmint türlerinin dağılımını ortaya çıkarmıştır. Bu veriler ışığında, ilerleyen dönemlerde Türkiye’de karnivor kaynaklı parazit türlerinin eradikasyonu için yapılacak her tür çalışmanın başarıya ulaşması için tilkilerin göz ardı edilmemesi gerektiği ortaya konmuştur.

Doktora eğitimim süresince, hiçbir konuda desteğini esirgemeyen, bilgisi, tecrübesi ve güler yüzü ile bana daima yol gösteren danışman hocam Prof. Dr. H. Oğuz SARIMEHMETOĞLU’na, bu süreçte yardım ve bilgilerini esirgemeyen tüm sorularıma içtenlikle cevap veren tez izleme komitesi üyeleri Prof. Dr. Aykut ÖZKUL ve Prof. Dr. Bahadır GÖNENÇ’e, Parazitoloji Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Hatice ÖGE, Öğretim Üyeleri, Prof. Dr. Ahmet DOĞANAY ve Prof. Dr. Semih ÖGE’ye ve araştırma görevlileri Dr. Gökben ÖZBAKİŞ, Dr. Ceren AŞTI ve Görkem CENGİZ’e teşekkürlerimi sunarım.

Doktora süresince gerekli numuneleri toplamama yardımcı olan Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Kuduz Teşhis Laboratuvarı şefi Dr. Nil ÜNAL ve tüm Kuduz Teşhis Laboratuvarı personeline, doktora süresince desteğini esirgemeyen Parazitoloji Laboratuvarı eski Şefi Dr. F. Çiğdem PİŞKİN'e ve doktora süresince yardımcı olan Parazitoloji Laboratuvar Şefi Doç. Dr. Ahmet DENİZ, Veteriner Hekim Çağla KORKMAZ, Biyolog Selim TUNCER ve Parazitoloji Laboratuvarındaki çalışma arkadaşlarıma, tez örneklerimin sekanslarını yapmamda yardımcı olan Kanatlı Laboratuvar Şefi Dr. Özlem KARDOĞAN'a ve bu süreçte tüm ihtiyaçlarımızı karşılayan Veteriner Kontrol Enstitüsü eski müdürü Dr. Özhan TÜRKYILMAZ'a ve şu anki müdürü Dr. Cevdet YARALI ve Müdür Yardımcısı Özcan YILDIRIM ve bu doktora projesini destekleyen Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne teşekkürlerimi sunarım.

Doktora süresince özellikle moleküler kısımdaki tekniklerin yapılmasında ve sonuçların değerlendirilmesi aşamasında yardımcı olan Dr. Sabri HACIOĞLU'na ve Çukurova Üniversitesi Ceyhan Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Armağan Erdem ÜTÜK'e, tezimin gerek istatistik aşamasının yapılmasına, gerekse örneklerin incelenmesindeki önemli katkılarından dolayı Dr. Erdem DANYER'e ve Işıl AYTEMİZ DANYER'e teşekkürlerimi sunarım.

Doktora eğitimi ve öncesinde, üniversite eğitimi sırasında daima yanımda olan desteklerini ve sevgilerini hiçbir zaman esirgemeyen anneme, babama ve kardeşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte desteğini, güler yüzünü ve sabrını hiçbir zaman esirgemeyen eşim Melike ve kızım Eylül'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

SİMGELER VE KISALTMALAR

A	Adenin
<i>A.alata</i>	<i>Alaria alata</i>
<i>A. americana</i>	<i>Alaria americana</i>
<i>A. arisaemoides</i>	<i>Alaria arisaemoides</i>
<i>A.canis</i>	<i>Alaria canis</i>
<i>A. caninum</i>	<i>Ancylostoma caninum</i>
BLAST	Basic Local Alignment Search Tool
bp	Base pair
C	Sitozin
<i>C. lineare</i>	<i>Capillaria lineare</i>
Cm	Santimetre
<i>C. plica</i>	<i>Capillaria plica</i>
°C	Celsius derece
<i>D. caninum</i>	<i>Dipylidium caninum</i>
<i>D. immitis</i>	<i>Dirofilaria immitis</i>
dk	Dakika
DNA	Deoksiribonükleikasit
dNTP	Deoksinükleotit trifosfat
<i>E. multilocularis</i>	<i>Echinococcus multilocularis</i>
FTS	Fizyolojik Tuzlu Su
g	Gram
G	Guanin
<i>H. nana</i>	<i>Hymenolepis nana</i>
<i>J. echinorhynchoides</i>	<i>Joyeuxiella echinorhynchoides</i>
L1	Larva 1
L2	Larva 2
L3	Larva 3
L4	Larva 4
<i>L. serrata</i>	<i>Linguatula serrata</i>
m	Metre
MgCl ₂	Magnezyum Klorür
<i>M. lineatus</i>	<i>Mesocetoides lineatus</i>
<i>M. litteratus</i>	<i>Mesocetoides litteratus</i>
<i>M. lagerae</i>	<i>Molineus lagerae</i>
ml	Mililitre
mm	Milimetre
mM	Milimolar
mt-cox1	Mitokondrial Cytochrome c oxidase subunit 1
µL	Mikrolitre
µm	Mikrometre
n	Ölçüm Yapılan Örnek sayısı
NCBI	National Center Biotechnology Information
<i>O. numicidum</i>	<i>Oxynema numicidum</i>

OIE	Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü
<i>P. affinis</i>	<i>Pterygodermatites affinis</i>
<i>P. rara</i>	<i>Physaloptera rara</i>
PZR	Polimeraz Zincir Reaksiyonu
rpm	Dakika Devir Sayısı
s	Saniye
<i>S. lupi</i>	<i>Spirocerca lupi</i>
T	Timin
TBE	Tris-Borate-EDTA
<i>T. canis</i>	<i>Toxocara canis</i>
<i>T. cati</i>	<i>Toxocara cati</i>
<i>T. cervi</i>	<i>Taenia cervi</i>
<i>T. crassiceps</i>	<i>Taenia crassiceps</i>
<i>T. hydatigena</i>	<i>Taenia hydatigena</i>
<i>T.leonina</i>	<i>Toxascaris leonina</i>
<i>T. martis</i>	<i>Taenia martis</i>
<i>T. multiceps</i>	<i>Taenia multiceps</i>
<i>T. mystax</i>	<i>Taenia mystax</i>
<i>T. ovis</i>	<i>Taenia ovis</i>
<i>T. pisiformis</i>	<i>Taenia pisiformis</i>
<i>T. polyacantha</i>	<i>Taenia polyacantha</i>
<i>T. spiralis</i>	<i>Trichinella spiralis</i>
<i>T. serialis</i>	<i>Taenia serialis</i>
<i>T. taeniaeformis</i>	<i>Taenia taeniaeformis</i>
<i>T. vulpis</i>	<i>Trichuris vulpis</i>
<i>U. stenocephala</i>	<i>Uncinaria stenocephala</i>

ŞEKİLLER

Şekil 2.1.	A) Bağırsakların açılması, B) Bağırsakların elekte yıkanması, C) Bağırsakların FTS ile kavanozda çalkalanması, Ç) Bağırsak mukozasının sıyrılması, D) Sedimentasyon işlemi, E) Toplanan parazitler	54
Şekil 3.1.	A) <i>J. echinorhynchoides</i> skoleksi ve çengelleri, B) <i>J. echinorhynchoides</i> olgun halka ve sirrus kesesi, C) <i>J. echinorhynchoides</i> olgun halka, Ç) <i>J. echinorhynchoides</i> gebe halka	67
Şekil 3.2.	<i>J. echinorhynchoides</i> tespit edilen yerler	67
Şekil 3.3.	A) <i>D. caninum</i> skoleksi, B) <i>D. caninum</i> rostellum ve çengelleri, C) <i>D. caninum</i> olgun halka, Ç) <i>D. caninum</i> olgun halka	68
Şekil 3.4.	<i>D. caninum</i> tespit edilen yer	69
Şekil 3.5.	A) <i>Mesocetoides</i> sp. skoleksi, B) <i>Mesocetoides</i> sp. genç halka, C) <i>Mesocetoides</i> sp. olgun halka, Ç) <i>Mesocetoides</i> sp. gebe halka	70
Şekil 3.6.	<i>Mesocetoides</i> sp. tespit edilen yerler	70
Şekil 3.7.	<i>T. polyacantha</i> PZR agaroz jel görüntüsü, M: DNA merdiveni (100-2000 bp), P: Pozitif kontrol, N: Negatif kontrol, 1-6: PZR yapılan örnekler	72
Şekil 3.8.	A) <i>T. ployacantha</i> skoleksi ve çengeller, B) <i>T. ployacantha</i> skoleksi ve çekmenler, C) <i>T. ployacantha</i> olgun halka, Ç) <i>T. ployacantha</i> gebe halka	73
Şekil 3.9.	<i>T. ployacantha</i> tespit edilen yerler	73
Şekil 3.10.	<i>T. polyacantha</i> nükleotid benzerlik tablosu	74
Şekil 3.11.	<i>T. polyacantha</i> amino asit benzerlik tablosu	75
Şekil 3.12.	A) <i>P. affinis</i> ön kısmı, B) <i>P. affinis</i> vulvası ve dikenler, C) <i>P. affinis</i> erkek arka kısmı ve spikülömler, Ç) <i>P. affinis</i> dişi arka kısmı	77
Şekil 3.13.	<i>P. affinis</i> tespit edilen yerler	77
Şekil 3.14.	A) <i>O. numicidum</i> ön kısmı ve özafagiyaal bulb, B) <i>O. numicidum</i> vulva, C) <i>O. numicidum</i> erkek arka kısmı ve spikülömler, Ç) <i>O. numicidum</i> dişi arka kısmı	79
Şekil 3.15.	<i>O. numicidum</i> tespit edilen yerler	79
Şekil 3.16.	A) <i>U. stenocephala</i> ağız ve özofagus, B) <i>U. stenocephala</i> vulva, C) <i>U. stenocephala</i> dişi arka uç, Ç) <i>U. stenocephala</i> erkek arka uç ve spikülüm	81

Şekil 3.17.	<i>U. stenocephala</i> tespit edilen yerler	81
Şekil 3.18.	A) <i>A. caninum</i> ağız ve özofagus, B) <i>A. caninum</i> vulva, C) <i>A. caninum</i> dişi arka uç, Ç) <i>A. caninum</i> erkek arka uç ve spikülüm	82
Şekil 3.19.	<i>A. caninum</i> tespit edilen yerler	83
Şekil 3.20.	A) <i>T. leonina</i> ön kısım, B) <i>T. leonina</i> özofagus, C) <i>T. leonina</i> vulva, Ç) <i>T. leonina</i> erkek arka uç ve spikülüm	84
Şekil 3.21.	<i>T. leonina</i> tespit edilen yerler	84
Şekil 3.22.	A) <i>T. canis</i> ile enfekte bağırsak örneği, B) <i>T. canis</i> özofagus, C) <i>T. canis</i> dişi yumurtalar ve vulva, Ç) <i>T. canis</i> erkek arka kısmı ve spikülümleri	85
Şekil 3.23.	<i>T. canis</i> tespit edilen yerler	86
Şekil 3.24.	A) <i>T. vulpis</i> ön kısmı, B) <i>T. vulpis</i> dişi yumurtalar, C) <i>T. vulpis</i> dişi yumurtalar ve vulva, Ç) <i>T. vulpis</i> erkek arka kısmı ve spikülüm	87
Şekil 3.25.	<i>T. vulpis</i> tespit edilen yerler	87
Şekil 3.26.	A) <i>Pachysentis</i> sp. bağırsak mukozasına gömülü dişi, B) <i>Pachysentis</i> sp. dişi tüm vücudu, C) <i>Pachysentis</i> sp. proboscis ve çengelleri, Ç) <i>Pachysentis</i> sp. lemniscus	88
Şekil 3.27.	<i>Pachysentis</i> sp. tespit edilen yerler	89
Şekil 3.28.	A) <i>Centrorhynchus</i> sp. proboscis, B) <i>Centrorhynchus</i> sp. proboscis ve çengelleri, C) <i>Centrorhynchus</i> sp. lemniscus, Ç) <i>Centrorhynchus</i> sp. arka kısım	90
Şekil 3.29.	<i>Centrorhynchus</i> sp. tespit edilen yer	90
Şekil 3.30.	A) <i>L. serrata</i> nimf tüm vücudu, B) <i>L. serrata</i> nimf ön kısım ve dikenler, C) <i>L. serrata</i> nimf kutikuladaki diken sırası, Ç) <i>L. serrata</i> nimf kutikula diken sırası ve arka kısmı	91
Şekil 3.31.	<i>L. serrata</i> nimfi tespit edilen yerler	91

ÇİZELGELER

Çizelge 2.1.	Tilkilerin toplandığı bölge, il ve örnek sayısı	52
Çizelge 2.2.	PZR’de kullanılan primer çifti	57
Çizelge 2.3.	Çalışmada kullanılan PZR karışımı birleşenleri ve miktarları	58
Çizelge 2.4.	PZR karışımına uygulana ısı dereceleri ve döngü sayısı	58
Çizelge 2.5.	Cycle Sekans PZR karışımı bileşenleri ve miktarları	59
Çizelge 2.6.	Cycle Sekans PZR karışımına uygulanan ısı dereceleri ve döngü sayısı	60
Çizelge 2.7.	Borakslı Karmin Stok Solüsyonu hazırlanmasında kullanılan kimyasal maddeler ve miktarları	62
Çizelge 2.8.	Laktofenol hazırlanmasında kullanılan kimyasal maddeler ve miktarları	62
Çizelge 3.1.	Tilkilerde bulunan parazit türleri, yüzdeleri, bir örnekte tespit edilen en düşük ve en yüksek parazit sayısı ve toplam parazit sayısı	65
Çizelge 3.2.	Tilkilerdeki enfeksiyon şekli	65
Çizelge 3.3.	Sekans sonuçları Gen Bankasına yüklenen <i>T.polyacantha</i> örneklerinin elde edildiği yerler, tarihler ve kayıt numaraları	72

1.GİRİŞ

1.1. Kızıl Tilki (*Vulpes vulpes*) Hakkında Genel Bilgi

Kızıl tilkiler, dünyada en geniş coğrafi yayılım alanına (yaklaşık 70 milyon km²) sahip yabani karnivordur. Doğal yaşam alanları çalılık ve ormanlık alanlar olmakla üzere bozkır, dağ, tarım alanları ve hatta şehir merkezleride olabilmektedir. Kızıl tilkinin sadece İzlanda, Arktik Adalar ve Sibirya'nın bazı bölgelerinde bulunmadığı ve Kuzey Kore'de de muhtemelen neslinin tükendiği düşünülmektedir (Hoffmann ve Sillero-Zubiri, 2016).

Kızıl tilki dünyada olduğu gibi Türkiye'de de yabani kanideler içinde en geniş yayılım alanına sahip türdür. Tilkilerin birçok habitat çeşidinde yaşayabilmesi oldukça çeşitli besin kaynaklarını tüketebilmesinden kaynaklanmaktadır. Omnivor beslenen tilkiler küçük memeliler, avcı hayvanların (ayı gibi) arkasında bıraktığı leşlerin yanı sıra, meyve, böcek, kuş ve kuşların yumurtaları, yakaladıkları deniz kaplumbağalarını ve mümkün olması durumunda da evlerin etrafındaki çöpleri yediği bildirilmiştir (Ambarlı ve ark., 2016; Demirsoy, 1996 ve Flocchi ve ark., 2016). Bu çok çeşitli beslenebilme özellikleri nedeniyle, kızıl tilkiler diğer yabani karnivorlardan daha geniş alanlarda yaşayabilmektedir. Türkiye'de en az 16.000-20.000 kızıl tilki bulunduğu tahmin edilmekle birlikte, bu sayının artma eğiliminde olduğu bildirilmiştir (Ambarlı ve ark., 2016).

Avrupa ülkelerinde son yıllarda tilki kaynaklı kuduz vakalarının önlenmesi amacıyla başlatılan oral kuduz aşılması sonucunda tilki popülasyonunda ciddi artış olduğu bildirilmiştir (Jankovská ve ark., 2016 ve Laurimaa ve ark., 2016). Polonya'da tilki popülasyonunun 1993 ile 2002 yılları arasında yapılan kuduz aşılması sonrasında hızla arttığı, sayının ülke genelinde 1995 yılında 67.000 iken, 2007 yılında 215.000'in üzerine çıktığı bildirilmiştir (Borecka ve ark., 2009).

Tilki popülasyonundaki hızlı artış ve insanların yaşam alanlarının gün geçtikçe genişlemesi ile insanlar ve tilkilerin ortak yaşam alanları gün geçtikçe artmaya başlamıştır (Guardone, 2013 ve Magi ve ark., 2016). Tilkiler ve insanların kullandıkları ortak alanların artmasıyla da, tilkilerin sonkonaklık yaptığı helminterin yumurta veya larvaları insan ve insanların beslediği evcil hayvanlarda enfeksiyonlar (kistik *echinococcosis*, alveolar *echinococcosis*, iç organ larva migrans ve deri larva migrans gibi) meydana getirmektedir. Tilki kaynaklı bu enfeksiyonlar insan ve hayvanlarda ciddi sağlık sorunları ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Richards ve ark., 1995 ve Vergles Rataj ve ark., 2013). Ayrıca tilkilerin sonkonaklık yaptığı bazı zoonoz helmint türlerine (*Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum*, *Mesocetoides* sp. gibi) aynı zamanda köpeklerde sonkonaklık yapmaktadır. Tilkilerin kontamine ettiği bölgelerdeki zoonoz helmintlerin köpeklere bulaşması sonucunda enfeksiyonlar daha geniş bölgelere yayılmakta ve daha fazla insanın bu helmintlerle enfekte olmasına neden olabilmektedir (Guardone, 2013 ve Hoffmann ve Sillero-Zubiri, 2016).

Al-Sabi ve ark. (2014), tilki popülasyonunun artması ile tilki kaynaklı paraziter patojenlerin daha önemli olacağını ve bu patojenlerin izlenmesi gerektiğini bildirmektedir. Ayrıca bu paraziter patojenlere karşı koruma ve kontrol programlarının oluşturulması gerektiği araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Al-Sabi ve ark., 2014 ve Guardone, 2013).

1.2. Kızıl Tilki Taksonomisi

Kızıl tilki (*Vulpes vulpes*) taksonomideki yeri aşağıdaki gibidir (Hoffmann ve Sillero-Zubiri, 2016).

Alem: Animalia

Şube: Chordata

Sınıf: Mammalia

Takım: Carnivora

Aile: Canidae

Cins: *Vulpes*

Tür: *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758).

1.3. Kızıl Tilkilerde Bağırsak Helmintlerinin Yaygınlığı

1.3.1. Dünya'da Kızıl Tilki Bağırsak Helmintlerinin Belirlenmesi Amacıyla Yapılan Çalışmalar

Kızıl tilkilerde nekropsi yöntemi ile bakısı yapılarak bulunan helmintlerin yaygınlıklarının belirlendiği çalışmalarda;

Büyük Britanya’da 1999-2000 yılları arasında yapılan çalışmada Smith ve ark. (2003) 588 kızıl tilkiyi helmint yönünden incelenmiş ve *Uncinaria stenocephala* (%41,3), *Toxocara canis* (%61,6), *Trichuris vulpis* (%0,3), *Toxascaris leonina* (%0,3), *Taenia pisiformis* (%2), *Dipylidium caninum* (%0,7) ve *Taenia* sp. (%20,7) olduğu bildirilmiştir.

İngiltere’de 1986-1990 yılları arasında yapılan çalışmada Richards ve ark. (1995), 843 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Toxocara canis* (%55,87), *Toxascaris leonina* (%1,54), *Uncinaria stenocephala* (%67,97), *Trichuris vulpis* (%0,47), *Capillaria aerophila* (%0,24), *Echinococcus granulosus* (%0,12), *Taenia pisiformis* (%13,76), *Taenia hydatigena* (%2,49), *Dipylidium caninum* (%3,80), *Brachylaima recurva* (%2,85), *Cryptocotyle lingua* (%2,25), *Prosthynchus transversus* (%0,71) ve *Macracanthorhynchus catulinus* (%0,12) olduğu bildirilmiştir.

Galler’de farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda 280 (Hackett ve Walters, 1980) ve 149 (Williams, 1976) kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Toxocara canis* (%52, %63), *Toxascaris leonina* (%2,9, %11,5), *Uncinaria stenocephala* (%57, %87,1), *Ancylostoma caninum* (%0,7), *Taenia hydatigena* (%2,7, %6,4), *T. multiceps* (%0,7, %1,8), *T. ovis* (%1,3), *T. pisiformis* (%10,7), *T. serialis* (%2), *Echinococcus granulosus* (% 2,7, %7,1), *Dipylidium caninum* (%0,7), *Dilepid sesto* (%1,1), *Alaria alata* (%13,4) ve *Meritrema linguilla* (%2,7) olduğu bildirilmiştir. Williams (1976), tarafından tespit edilen *M. linguilla*’nın sonkonağının tilkiler olmadığı, söz konusu parazitin sonkonağının su çulluğu olduğu ve tilkilerinde bu trematod ile su çulluğunun karkaslarını yerken tesadüfen enfekte olduğunu bildirilmiştir.

İrlanda’da 1999-2000 yılları arasında yapılan çalışmada Wolfe ve ark. (2001), 77 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Uncinaria stenocephala* (%92,2), *Toxocara canis* (%37,7), *Ascarid* (%26), *Spirurids* (%3,9), *Alaria alata* (%27,3), *Brachylaima* sp. (%1,29), *Echinostoma* sp. (%1,29), *Taenia* sp. (%7,79) olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, tespit edilen ascaridlerden erişkin olanlarının *T. canis* olduğunu, erişkin olmayanların ise tür teşhislerinin yapılamadığını bildirmişlerdir.

Fransa'da 1977-1978 yılları arasında yapılan çalışmada Petavy ve Deblock (1980), 69 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Mesocetoides litteratus* (%27,5), *Taenia crassiceps* (%15,9), *T. polyacantha* (%27,5), *T. pisiformis* (%2,89), *T. ovis* (%1,44), *Echinococcus multilocularis* (%7), *Amaebotaenia paradoxa* (%4,3), *Uncinaria stenocephala* (%68,1), *Ancylostoma caninum* (%1,4), *Molineus patens* (%1,4), Oxyurid (%1,4), *Toxocara canis* (%27,5), *Toxascaris leonina* (%33,3) olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, *Amaebotaenia paradoxa*'ın kuşlarda görülen bir sesto d türü olduğunu ve tilkilerde bulunmasının oldukça sıra dışı olduğunu bildirmişlerdir.

Almanya'da farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda 3573 (Loos-Frank ve Zeyhle, 1982), 101 (Lucius ve ark., 1988) ve 144 (Schuster ve Shimalov, 2017) kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Isthmiophora melis* (%0,99-3,47), *Opisthorchis felineus* (%0,99-5,56), *Metorchis bilis* (%18,75), *Pseudamphistomum truncatum* (%0,69), *Apophallus muehlingi* (%0,69), *Alaria alata* (%0,08-29,86), *Mesocetoides litteratus* (%68,06), *Mesocetoides leptothylacus* (%19,6), *Mesocetoides* sp. (%0,2), *Taenia polyacantha* (%1,98-38,89), *T. crassiceps* (%4,86-24), *T. pisiformis* (%0,03-29,7), *T. taeniaeformis* (%0,6), *T. serialis* (%0,5), *T. hydatigena* (%0,03), *T. martis* (%0,03), *T. cervi* (%0,99), *Echinococcus multilocularis* (%1,39), *Dipylidium caninum* (%0,06), *Diphyllobothrium* sp. (%0,06), *Toxocara canis* (%31,3-71,28), *Ancylostoma caninum* (%0,03), *Toxascaris leonina* (%3,4), *Uncinaria stenocephala* (%25,8-72,22), *Molineus patens* (%0,69), *Capillaria aerophila* (%28,47-50,50), *Angyostrongylus vasorum* (%2,08), *Crenosoma vulpis* (%6,25), *Capillaria plica* (%36,65), *Toxocara canis/Toxascaris leonina* (%47,20) olduğu bildirilmiştir. Schuster ve Shimalov (2017), tarafından yapılan çalışmada tespit edilen ascarid türlerinin erişkin olmadığı için tür teşhisleri yapılamamış ve *Toxocara canis/Toxascaris leonina* olarak kaydedildiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Avusturya'da farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda 572 (Heid, 2001), 516 (Lassnig ve ark., 1998) ve 307 (Suchentrunk ve Sattmann, 1994), kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Alaria alata*

(%18,2), *Heterophyes heterophyes* (%1,4), *Mesocestoides* sp. (%15,8-61,4), *Mesocestoides litteratus* (%24,9), *Taenia crassiceps* (%14,6-23), *T. polyacantha* (%2,1-13,4), *T. pisiformis* (%0,2), *T. taeniaeformis* (%0,9), *T. serialis* (%0,4), *T. ovis* (%0,4), *Taenia* sp. (%4,5-17,4), *Echinococcus multilocularis* (%3,6), *Trichuris vulpis* (%0,2), *Uncinaria stenocephala* (%27,5-43), *Molineus patens* (%1,3), *Toxocara canis* (%42,9-46,8), *Toxascaris leonina* (%0,4-0,6), *Heligmosomum costelatum* (%0,4), *Syphacia montana* (%0,4), teşhisi yapılamamış, Spiruroidea ailesinden nematod (%0,4), *Capillaria aerophila* (%43,9), *C. plica* (%35,6), *Trichinella spiralis* (%1,2), *Crenosoma vulpis* (%24,9), *Ollulanus tricuspis* (%2,1) olduğu bildirilmiştir. Suchentrunk ve Sattmann (1994), tarafından yapılan çalışmada tespit edilen helmintlerden *Molineus patens*, *Heligmosomum costelatum*, *Syphacia montana*'nın sonkonakları tilkilerin avladığı hayvanlar olması nedeniyle bu parazitlerin tilkilerde tesadüfi olarak bulunabileceği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Polonya'da farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda 1909 (Balicka-Ramisz ve ark., 2003), 639 (Borecka ve ark., 2009), 66 (Karamon ve ark., 2016), 473 (Karamon ve ark., 2018), ve 380 (Ramisz ve ark., 2004), kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Alaria alata* (%2,1-93,9), *Apophallus* sp. (%7,6), *Echinostoma revolutum* (%0,9), *Echinococcus multilocularis* (%0,26-25,6), *Taenia* sp. (%29,7-42,5), *Mesocestoides* sp. (%57,6-84,1), *Dipylidium caninum* (%1), *Uncinaria stenocephala* (%2,6-35,8), *Ancylostoma caninum* (%6,8-11,7), *Toxocara canis* (%19,1-39,8), *Toxascaris leonina* (%0,9-1,1), *Trichuris vulpis* (%2,3-16,1) ve *Capillaria aerophila* (%0,3) olduğu bildirilmiştir. Borecka ve ark. (2009), tarafından yapılan çalışmada tespit edilen ve normalde akciğer ve trakeada bulunan *Capillaria aerophila*'nın tilki tarafından yanlışlıkla yutulması sonucunda bağırsaklarda bulunabileceği bildirilmiştir. Karamon ve ark. (2016) ve Karamon ve ark. (2018), tarafından yapılan çalışmalarda *Toxocara/Toxascaris* (%33,3-49,5), kancalı kurt (%67,9-68,2) tespit edilmiş ancak helmintlerin cins/tür teşhisleri yapılmamıştır.

Belçika'da 1994-1999 yılları arasında yapılan çalışmada Vervaeke ve ark. (2005), 219 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Echinococcus multilocularis* (%1,8), *Dipylidium caninum* (%0,9), *Taenia* sp. (%2,7), *Toxocara canis/Toxascaris leonina* (%47,9), *Uncinaria stenocephala* (%31,5) ve trematod (%0,9) olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, *Taenia*'ların çengelleri kaybolduğu için Trematod ve *Toxocara canis/Toxascaris leonina*'ların ise otoliz olduğu için kesin tür teşhislerinin yapılamadığını bildirmişlerdir.

Hollanda'da farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda 139 (Borgsteede, 1984) ve 136 (Franssen ve ark., 2014), kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Toxocara canis* (%61, %73,6), *Toxascaris leonina* (%2,2), *Trichuris vulpis* (%16,9), *Uncinaria stenocephala* (%54,4, %59,9), *Strongyloides* sp. (%0,7, %14,7), *Taenia* sp. (%22,1, %53,3), *Mesocostoides litteratus* (%5,9), *Echinococcus multilocularis* (%0,7), *Cryptocotyle lingua* (%3,6, %3,7), *Isthmiophora melis* (%0,7, %1,5), *Alaria alata* (%10,9, %16,9), *Apophallus donicus* (%0,7), *Capillaria aerophila* (%46,8, %67,7), *C. plica* (%23,5), *Molineus patents* (%5,1), *Crenosoma vulpis* (%4,5, %16,7), *Hymenolepis* sp. (%1,5) olduğu bildirilmiştir. Borgsteede (1984), tarafından yapılan çalışmada tespit edilen *Hymenolepis* sp. nin muhtemelen tilkinin daha önce avladığı küçük kemiricilere ait olabileceği araştırmacı tarafından bildirilmiştir.

İtalya'da farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda 645 (Di Cerbo ve ark., 2008), 57 (Fiocchi ve ark., 2016), 165 (Guardone, 2013), 129 (Magi ve ark., 2009), 180 (Magi ve ark., 2016) ve 42 (Manfredi ve ark., 2003), kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Alaria alata* (%5,3), *Brachylaima* sp. (%5,3), *Pharyngostomum cordatum* (%2), *Plagiorchidae* (%0,6-1,1), Trematod (%1,40) (*Pharyngostomum cordatum*, *Metorchis vulpis* ve *Plagiorchis elegans*), *Mesocostoides* sp. (%17,5-82), *Mesocostoides lineatus* (%5-45,4), *Taenia* sp. (%3-6,1), *Taenia crassiceps* (%17,5-28,99), *T. pisiformis* (%1,1-5,3), *T. polyacantha* (%1,1-56), *T. ovis* (%1,8), *T. hydatigena* (%0,32), *T. taeniaeformis* (%3,36), *Echinococcus multilocularis* (%0,78), *Dipylidium caninum* (%3,5-57,3), *Dilepididae*

(%27-29,4), teşhis edilememiş sestod (%12,2), *Uncinaria stenocephala* (%39,1-75,4), *Toxocara canis* (%9,1-56), *Toxascaris leonina* (%5,4-27), *Trichuris vulpis* (%0,16-21,1), *Pterygodermatites affinis* (%5-19,38), *Oxynema crassispiculum* (%0,16), *Molineus legerae* (%2,95-27,2), Trichostrongylidae (%3,5), *Ancylostoma caninum* (%1,8), *Aonchotheca putorii* (%8,9-17), *Cyathospirura* sp. (%5), *Oxyuridae* (%2), *Capillaria* sp. (%0,34), *Crenosoma vulpis* (%17), *Eucoleus aerophilus* (%15), *Dirofilaria immitis* (%7,1) olduğu bildirilmiştir. Guardone (2013) ve Magi ve ark. (2016) tarafından yapılan çalışmalarda araştırmacılar, tespit edilen *Dilepididae* ailesindeki sestodların skoleklerinin ve halkalarının morfolojik ve morfometrik özelliklerini incelendiklerinde sestodların çoğunun *Joyeuxiella* sp. olduğunu bildirmiştir.

İspanya’da farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda 201 (Alvarez ve ark., 1995), 67 (Criado-Fornelio ve ark., 2000), 415 (Gortázar ve ark., 1998), 55 (Martínez-Carrasco ve ark., 2007) ve 399 (Segovia ve ark., 2004), kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Alaria alata* (%1,5-2), *Brachylaima* sp. (%1,5), *Metorchis bilis* (%0,5), *Metorchis albidus* (%12,3), *Opisthorchis felinus* (%0,2), *Taenia* sp. (%2,3), *T. multiceps* (%1,2), *T. crassiceps* (%4,3-23), *T. hydatigena* (%2), *T. polyacantha* (%3,7-10,3), *T. taeniaeformis* (%0,2), *T. pisiformis* (%1,5-7,3), *Echinococcus granulosus* (%0,25), *Mesocestoides* sp. (%28,8-71,6), *M. lineatus* (%2,9-56,4), *M. litteratus* (%2,5-5,4), *Joyeuxiella pasqualei* (%1,2-34,6), *J. echinorhynchoides* (%6), *Dipylidium caninum* (%0,5-1,8), *Diplopylidium nölleri* (%0,2), *Pterygodermatites affinis* (%23,4-54,5), *Toxocara canis* (%4,4-45,5), *Toxocara cati* (%0,2-1,8), *Toxascaris leonina* (%1-66,7), *Oxynema crassispiculum* (%5,4), *Seuratascaris numidica* (%0,5), *Uncinaria stenocephala* (%1,8-71,2), *Ancylostoma caninum* (%0,5), *Trichuris vulpis* (%8,3-38,8), *Molineus patens* (%2,3), *M. lagerae* (%2), *Physaleptera sibirica* (%11,5), *Mostophorus muris* (%1,5), *Vigiospirura potekhinae* (%0,2), *Macracanthorhynchus catulinus* (%1-27,3), *Spirocerca lupi* (%2,5-7), *Angiostrongylus vasorum* (%1,8-20,7), *Aonchotheca putorii* (%1,2), *Eucoleus aerophilus* (%4,4-48,1), *Crenosoma vulpis* (%2,5-20,3), *Dirofilaria immitis* (%0,2-12,7), *Pearsonema plica* (%27,3-40,3), *Trichinella* sp. (%1,2), *T. spiralis* (%8,9) olduğu bildirilmiştir. Gortázar ve ark.

(1998), tarafından yapılan çalışmada tilki örneklerinin bir kısmının nehir yakınlarındaki sulak alanlardan toplandığını, kalan kısmının ise kurak bölgelerden toplandığını bildirilmiştir. Toplanan örneklerdeki bazı helmintlerin yoğunluğunun bölgenin kurak ya da sulak olmasına göre farklılık gösterdiği bildirilmiştir. Örneğin nehir yakınlarındaki sulak bölgelerden toplanan örneklerde *Metorchis albidus*, *U. stenocephala* ve *D. immitis*'in kurak bölgelere göre daha yoğun olduğu, *T. vulpis* ve *P. affinis*'in ise kurak bölgelerdeki örneklerde sulak bölgelerdeki örneklere göre daha yoğun bulunduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Portekiz'de 2000-2006 yılları arasında yapılan çalışmada Eira ve ark. (2006), 62 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Alaria alata* (%27,42), *Ascocotyle longa* (%24,19), *Pseudamphistomum truncatum* (%3,23), *Taenia taeniaeformis* (%1,61), *T. pisiformis* (%3,23), *Mesocostoides* sp. (%30,65), *Eucoleus aerophilus* (%4,84), *Pearsonema plica* (%1,61), *Trichuris vulpis* (%8,06), *Uncinaria stenocephala* (%77,42), *Molineus patens* (%4,84), *Crenosoma vulpis* (%3,23), *Angiostrongylus vasorum* (%16,13), *Toxocara canis* (%37,10), *Spirocerca lupi* (%12,90), *Dirofilaria immitis* (%3,23), *Rictularia proni* (%6,45), *Pterygodermatites affinis* (%3,23), *Macracanthorhynchus catulinus* (%1,61) ve *Centrorhynchus* sp. (%1,61) olduğu bildirilmiştir.

Yunanistan'da 1984-1986 yılları arasında yapılan çalışmada Papadopoulos ve ark. (1997), 314 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Alaria alata* (%1,6), *Mesocostoides* sp. (%73,2), *Joyeuxiella echinorhynchoides* (%24,5), *Dipylidium caninum* (%3,2), *Spirometra* sp. (%0,3), *Taenia hydatigena* (%0,9), *T. crassiceps* (%0,3), *Taenia* sp. (%1,6), teşhis edilememiş sestod (%0,9), *Toxocara canis* (%28,6), *Toxascaris leonina* (%2,5), *Uncinaria stenocephala* (%43,9), *Ancylostoma caninum* (%5,1), *Rictularia* sp. (%17,5), *Trichostrongylus* sp. (%0,6), *Trichuris vulpis* (%8), *Oncicola canis* (%0,3) ve *Pachysentis* sp. (%14,6) olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar teşhisini yapamadıkları sestodun skoleksinin bulunmadığını, yalnızca teşhis yapılamayacak durumdaki birkaç halka bulduklarını ve bu nedenden dolayı sestodun tür teşhisinin yapılamadığını bildirilmiştir.

Hırvatistan’da 1999 yılında yapılan çalışmada Rajković-Janje ve ark. (2002), 85 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Crenosoma vulpis* (%8,23), *Capillaria aerophila* (%4,70), *Angiostrongylus vasorum* (%1,17), *Capillaria plica* (%3,52), *Toxocara canis* (%28,23), *Uncinaria stenocephala* (%25,88), *Taenia* sp. (%24,70), *Mesocostoides* sp. (%4,70), *Alaria alata* (%4,70) ve *Metorchis albidus* (%1,17) olduğu bildirilmiştir.

Romanya’da farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda 561 (Barabási ve ark., 2010) ve 20 (Ilie ve ark., 2015), kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Alaria alata* (%15, %40), *Taenia taeniaeformis* (%2,6, %10), *T. hydatigena* (%8,2, %15), *T. pisiformis* (%12, %15), *T. polyacantha* (%5,3), *T. multiceps* (%4,6), *T. serialis* (%0,9), *T. crassiceps* (%5), *T. ovis* (%3,7), *Dipylidium caninum* (%14,7), *Echinococcus multilocularis* (%4,8), *Mesocostoides lineatus* (%28,7, %40), *Ancylostoma* sp. (%25), *Ancylostoma caninum* (%18,2), *Uncinaria stenocephala* (%15), *Toxascaris leonina* (%4,6), *Toxocara canis* (%29,4) ve *Trichuris vulpis* (%27,2), *Pterygodermatites affinis* (%5) olduğu bildirilmiştir.

Belarus’da 1981-2001 yılları arasında yapılan çalışmada Shimalov ve Shimalov (2002), 94 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Alaria alata* (%42,6), *Apophallus donicus* (%1,1), *Dicrocoelium dendriticum* (%4,3), *Echinochasmus perfoliatus* (%1,1), *Isthmiophora melis* (%17), *Metorchis bilis* (%3,2), *Opisthorchis felinus* (%3,2), *Pseudamphistomum truncatum* (%2,1), *Dipylidium caninum* (%4,3), *Echinococcus multilocularis* (%7,5), *Mesocostoides lineatus* (%13,8), *Spirometra erinacei* (%3,2), *Taenia crassiceps* (%27,7), *T. hydatigena* (%5,3), *T. pisiformis* (%12,8), *T. polyacantha* (%17), *T. taeniaeformis* (%3,2), *Aonchotheca putorii* (%5,3), *Ancylostoma caninum* (%3,2), *Crenosoma vulpis* (%5,3), *Eucoleus aerophilus* (%9,6), *Molineus patens* (%3,2), *Pearsonema plica* (%21,3), *Spirocerca lupi* (%2,1), *Strongyloides vulpis* (%2,), *Toxascaris leonina* (%18,1), *Toxocara canis* (%25,5), *T. cati* (%3,2), *Trichinella* sp. (%22,3), *Trichuris vulpis* (%3,2), *Uncinaria stenocephala* (%40,4) ve *Macracanthorhynchus catulinus* (%3,2) olduğu bildirilmiştir.

Ukrayna'da farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda 166 (Varodi ve ark., 2017) ve 25 (Zvegintsova ve ark., 2007), kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Mesocetoides lineatus* (%72), *Taenia crassiceps* (%20), *Taenia* sp. (%4), *Pearsonema plica* (%13,2), *Aonchotheca putorii* (%0,6), *Capillaria* sp. (%1,2), *Eucoleus aerophilus* (%12), *Trichuris vulpis* (%4,8, %24), *Trichinella spiralis* (%0,6), *Strongyloides erschowi* (%0,6), *Crenosoma vulpis* (%2,4), *Molineus patens* (%3,6), *Uncinaria stenocephala* (%27,1, %36), *Ancylostoma caninum* (%0,6, %4), *Toxocara canis* (%22,9, %40), *Toxascaris leonina* (%39,2, %48), *Spirocerca arctica* (%0,6), *S. lupi* (%0,6, %4), *Pterygodermatites affinis* (%5,4, %60), *Syphacia agraria* (%0,6, %4), *Heligmosomum costellatum* (%0,6, %4), *Heligmosomum* sp. (%0,6) olduğu bildirilmiştir. Her iki çalışmada da araştırmacılar *Syphacia agraria* ve *Heligmosomum costellatum* kemirgenlerde yaygın bulunan helmintler olduğunu, bu tür helmintlerin avlanma sonucunda tilkilerde tesadüfi olarak bulunabildiği ve tilki paraziti olarak değerlendirilmemesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Slovenya'da 2002-2005 yılları arasında yapılan çalışmada Vergles Rataj ve ark. (2013), 428 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Mesocetoides* sp. (%27,6), *Taenia* sp. (%20,6), *T. crassiceps* (%22,2), *T. polyacantha* (%6,5), *T. pisiformis* (%2,1), *Hymenolepis* sp. (%0,7), *H. nana* (%2,1), *Dipylidium caninum* (%1,4), *Echinococcus multilocularis* (%2,6), *Uncinaria stenocephala* (%58,9), *Toxocara canis* (%38,3), *Molineus patens* (%30,6), *Pterygodermatites affinis* (%4,2), *Capillaria* sp. (%2,8), *Crenosoma vulpis* (%2,8), *Toxascaris leonina* (%2,5), *Trichuris vulpis* (%0,7), *Physaloptera* sp. (%0,2), *Rossicotrema donicum* (%1,6), *Heterophyes heterophyes* (%1,2), *Metagonimus yokogawai* (%1,2), *Prohemistomum appendiculatum* (%0,5) olduğu bildirilmiştir.

Estonya'da 2010-2012 yılları arasında yapılan çalışmada Laurimaa ve ark. (2016), 111 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Alaria alata* (%90,7), *Metorchis bilis* (%60), *Isthmiophora melis* (%0,9), *Mesocetoides* sp. (%77,8), *Taenia polyacantha* (%70,4), *Echinococcus multilocularis* (%31,5), *Diphyllbothrium* sp. (%1,9), *Pearsonema plica* (%91,5),

Eucoleus aerophilus (%87,6), *Uncinaria stenocephala* (%84,3), *Crenosoma vulpis* (%53,3), *Toxocara canis* (%29,6), *Toxascaris leonina* (%5,6), *Molineus patens* (%8,3), *Angiostrongylus vasorum* (%2,9) ve *Aonchotheca putorii* (%2,8) olduğu bildirilmiştir.

Litvanya'da 2001-2006 yılları arasında yapılan çalışmada Bružinskaitė-Schmidhalter ve ark. (2012), 310 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Uncinaria stenocephala* (%76,9), *Toxocara canis* (%40,5), *Capillaria plica* (%93,3), *Eucoleus aerophilus* (%97,1), *Capillaria putorii* (%29,4), *Crenosoma vulpis* (%53,8), *Trichinella* sp. (%46,6), *Mastophorus muris* (%1,5), *Syphacia obvelata* (%7,4), *Heligmosomum costellatum* (%23,5), *Echinococcus multilocularis* (%58,7), *Mesocestoides* sp. (%78,4), *Taenia polyacantha* (%61,7), *T. crassiceps* (%26,4), *T. taeniaeformis* (%3,7), *Alaria alata* (%94,8), *Alaria alata* metaserkeri (%35,6), *Echinostomatidae* (%1,5) ve *Opisthorchis felineus* (%2,9) olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar teşhisi yapılan *Mastophorus muris*, *Syphacia obvelata* ve *Heligmosomum costellatum*'un tilkilerin avları olan kemiricilerin parazitleri olduğu ve bulunan bu parazitlerin vücut şekillerinin sindirimden dolayı bozulduğu göz önüne alınarak tilki paraziti (muhtemelen söz konusu parazitler, enfekte kemiricilerin tilkiler tarafından tüketilmesi sonucu tesadüfen tilkilerde bulunması nedeniyle) olarak değerlendirilmemesi gerektiğini bildirilmiştir.

Sırbistan'da farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda 172 (Ilić ve ark., 2016) ve 459 (Pavlovic ve ark., 1997), kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintler ile ilgili veriler tilkinin yavru ya da erişkin olmasına göre farklı farklı verilmiştir. Çalışmalarda yavru tilkilerde teşhisleri yapılan helmintler *Alaria alata* (%46,37), *Taenia* sp. (%1,45), *Toxocara canis* (%71,57, %84,05), *Ancylostomatidae* (*Ancylostoma caninum* ve *Uncinaria stenocephala*) (%59,42), *Uncinaria stenocephala* (%8,62, %23,25), *Trichuris vulpis* (%47,82) olduğu bildirilmiştir. Erişkin tilkilerde teşhisleri yapılan helmintler ise *Alaria alata* (%56,98), *Taenia* sp. (%7,53), *Toxocara canis* (%29,03, %44,26), *T. mystax* (%9,24), *Toxascaris leonina* (%3,92), *Ancylostomatidae* (%31,18), *Uncinaria*

stenocephala (%23,25), *Ancylostoma caninum* (%19,33), *Trichuris vulpis* (%20,17, %66,66) *Capillaria aerophila* (%23,65), *Pseudamphistomum truncatum* (%2,15), *Capillaria plica* (%5,88), *Trichinella spiralis* (%2,24) ve *Spirocerca lupi* (%0,56) olduğu bildirilmiştir. Ilić ve ark. (2016), tarafından yapılan çalışmada tespit edilen Ancylostomatidae ailesindeki nematodların *Ancylostoma caninum* ve *Uncinaria stenocephala* olduğu bildirilmiş, ancak çalışmada bu türlerin hangi oranlarda bulunduğu ile ilgili bildirim tespit edilememiştir.

Çekya'da 2010-2012 yılları arasında yapılan çalışmada Jankovská ve ark. (2016), insanların yaşam alanlarının yakınlarındaki bölgelerden toplanan 40 kızıl tilkinin ince bağırsakları muhtemel zoonoz helmintler yönünden incelenmiş ve teşhisi yapılan helmintlerin *Echinococcus multilocularis* (%40), *Mesocetoides* sp. (%40), *Taenia pisiformis* (%10), *Toxascaris leonina* (%35), *Toxocara canis* (%37, 5) ve *Uncinaria stenocephala* (%10) olduğu bildirilmiştir.

Slovakya'da farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda 302 (Letková ve ark., 2006) ve 4026 (Miterpáková ve ark., 2009), kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Mesocetoides* sp. (%61,23), *Dipylidium caninum* (%1,99), *Taenia* sp. (%20,86), *Echinococcus multilocularis* (%10,6, %31,1), *Toxocara canis* (%25,82), *Toxascaris leonina* (%17,55), *Ancylostoma caninum* (%5,63), *Uncinaria stenocephala* (%1,98), *Trichuris vulpis* (%6,9) ve *Trichinella* sp. (%2,3, %10,4) olduğu bildirilmiştir.

Danimarka'da farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda 384 (Al-Sabi ve ark., 2013), 118 (Al-Sabi ve ark., 2014) ve 1040 (Saeed ve ark., 2006), kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Echinochasmus perfoliatus* (%0,67-1,3), *Echinostoma* sp. (%2,7), *Pseudamphistomum truncatum* (%2,2-4,72), *Pygidiopsis summa* (%3,4), *Mesorchis denticulatus* (%4,2), *Alaria alata* (%10,13-34,4), *Cryptocotyle* sp. (%15,4), *Cryptocotyle lingua* (%16,89-23,8), *Brachylaima tokudai* (%1,3), *Metorchis bilis* (%0,3), *Dipylidium caninum* (%0,67-1), *Taenia* sp. (%21,5-30,7), *T. polyacantha*

(%22,97), *T. crassiceps* (%0,2-0,67), *T. pisiformis* (%0, 3), *T. hydatigena* (%0, 4), *T. taeniaeformis* (%1), *Mesocestoides* sp. (%35,6-42,7), *Echinococcus multilocularis* (%0,3), *Crenosoma vulpis* (%18,24), *Toxocara canis* (%43,91-60,9), *Angiostrongylus vasorum* (%37,83), *Ancylostoma caninum* (%0,6), *Uncinaria stenocephala* (%59,45-84,1), *Capillaria aerophila* (%71,62), *Toxascaris leonina* (%0,6-2,02), *Trichuris vulpis* (%0,5), *Macracanthorhynchus* sp. (%0,5) ve *Polymorphus* sp. (%1,2) olduğu bildirilmiştir.

İsviçre’de farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda 388 (Hofer ve ark., 2000) ve 228 (Reperant ve ark., 2007), kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Alaria* sp. (%2,1), *Uncinaria stenocephala* (%66,8, %78,2), *Toxocara canis* (%44,3, %47,4), *Toxascaris leonina* (%37,3), *Trichuris vulpis* (%8,3), *Echinococcus multilocularis* (%44,3, %46,3), *Taenia* sp. (%8,4, %41,9), *T. crassiceps* (%7,6), *T. polyacantha* (%0,5), *Mesocestoides* sp. (%4,4, %5,7), *Dipylidium* sp. (%0,5, %2,2), *Diphyllbothrium* sp. (%0,43) ve Trematod (%11,8) olduğu bildirilmiştir. Reperant ve ark. (2007), tarafından yapılan çalışmada, tespit edilen Trematod’un ileri tür teşhislerinin yapılmadığı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

İran’da yapılan çalışmada Dalimi ve ark. (2006), 22 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Toxocara canis* (%4,45), *Toxascaris leonina* (%31,82), *Uncinaria stenocephala* (%13,64), *Ancylostoma caninum* (%4,54), *Oxyntema* sp. (%9,09), *Rictularia affinis* (%54,54), *Strongyloides* sp. (%4,54), *Physaloptera* sp. (%4,54), *Taenia hydatigena* (%9,09), *Echinococcus granulosus* (%4,54), *Dipylidium caninum* (%9,09), *Mesocestoides lineatus* (%81,82), *Joyeuxiella pasqualei* (%27,27), *Diplopylidium nölleri* (%4,54), *Macracanthorhynchus hirudinaceus* (%22,72) ve *Macracanthorhynchus* sp. (%9,09) olduğu bildirilmiştir.

Tunus’da 2008-2011 yılları arasında yapılan çalışmada Lahmar ve ark. (2014), dokuz kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan

helmintlerin *Dipylidium caninum* (%55,6), *Diplopylidium nölleri* (%55,6), *Mesocetoides lineatus* (%55,6), *Mesocetoides litteratus* (%33), *Mesocetoides corti* (%22), *Ancylostoma caninum* (%11), *Uncinaria stenocephala* (%44), *Spirura rytipleurites* (%11), *Trichuris vulpis* (%33), *Pterygodermatites affinis* (%67), *Oxynema linstowi* (%33) ve *Macracanthorhynchus hirudinaceus* (%22) olduğu bildirilmiştir.

Suudi Arabistan'da yapılan çalışmada Alagaili ve ark. (2011), sekiz Arap kızıl tilkisinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Ancylostoma caninum* (%50), *Pterygodermatites affinis* (%25), *Trichuris vulpes* (%25), *Joyeuxiella echinorhynchoides* (%75), *Diplopylidium nölleri* (%50), *Taenia hydatigena* (%62,5) ve *Macracanthorhynchus catalinum* (%25) olduğu bildirilmiştir.

Ürdün'de 1992-1995 yılları arasında yapılan çalışmada El-Shehabi ve ark. (1999), dokuz kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Dipylidium caninum* (%11,11), *Joyeuxiella* sp. (%44,44), *Diplopylidium* sp. (%33,33), *Mesocetoides* sp. (%44,44), *Diphyllobothriidae* (%11,11), *Uncinaria stenocephala* (%33,33), *Protospirura* sp. (%55,55), *Oxynema* sp. (%11,11) ve *Macracanthorhynchus* sp. (%44,44) olduğu bildirilmiştir.

Kırgızistan'da 2006-2007 yılları arasında yapılan çalışmada Ziadinov ve ark. (2010), 151 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Mesocetoides* sp. (%65,6), *Dipylidium caninum* (%33,1), *Taenia* sp. (%31,7), *Echinococcus multilocularis* (%63,6), *Toxocara canis* (%30,4), *Toxascaris leonina* (%5,9), ve *Acanthocephala* sp. (%1,3) olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, beş *Taenia* sp. örneğini PZR ve sekans ile incelemiş bu örneklerden dört adedinin *T. polyacantha*, bir örneğinde *T. hydatigena* olduğu bildirilmiştir.

Çin Halk Cumhuriyeti'nde yapılan çalışmada Li ve ark. (2013), 27 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Mesocetoides litteratus* (%59,2), *Toxascaris leonina* (%44,4), *Echinococcus*

multilocularis (%3,7), *Taenia crassiceps* (%7,4), *T. pisiformis* (%7,4), *Alaria alata* (%11, 11) olduğu bildirilmiştir.

Kanada'da 1975-1976 yılları arasında yapılan çalışmada Samuel ve ark. (1978), altı kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Alaria marcianae* (%100), *A. arisaemoides* (%83), *Echinococcus multilocularis* (%50), *Taenia crassiceps* (%33), *Taenia* sp. (%17) ve *Toxascaris leonina* (%100) olduğu bildirilmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde farklı zamanlarda yapılan çalışmalarda 56 (Davidson ve ark., 1992) ve 152 (Erickson, 1944), kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Alaria* sp. (%11,36), *A. americana* (%4,54), *A. arisaemoides* (%11,36), *A. canis* (%0,83), *Paragonimus kellicotti* (%0,83, %2,27), *Multiceps serialis* (%1,6), *Multiceps* sp. (%1,6), *Taenia* sp. (%0,83), *T. pisiformis* (%5, %9,9), *T. crassiceps* (%47,72), *Echinococcus multilocularis* (%6,81), *Ascarinae* (%6,6), *Physaloptera* sp. (%9,2, %18,18), *P. rara* (%13,1), *Strongyle* (%0,83), *Toxascaris leonina* (%67,5), *Toxocara canis* (%3,3), *Toxascaris* sp. (%4, 54), *Toxocara* sp. (%25), *Trichuris* sp. (%9,09), *Uncinaria stenocephala* (%1,6, %9,09), *Trichostrongylus* sp. (%0,83), *Capillaria plica* (%4,54), *Dirofilaria immitis* (%13,63) ve *Trichinella* sp. (%4,54), olduğu bildirilmiştir.

Batı Avustralya'da 2010 yılında yapılan çalışmada Dybing ve ark. (2013), 147 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Uncinaria stenocephala* (%18,2), *Toxocara canis* (%14,9), *Toxascaris leonina* (%4,7), teşhis edilememiş kancalı kurt (%0,7), *Dipylidium caninum* (%27,7), *Spirometra erinaceieuropaei* (%5,4), *Taenia serialis* (%1,4), *Taenia hydatigena* (%0,7), *Taenia* sp. (%4,1), *Brachylaima cribbi* (%0,7), *Plagiorchis maculosus* (%0,7), teşhis edilememiş Trematod (%0,7) ve Centrorhynchidae (%2,1) olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar tespit ettikleri Centrorhynchidae'lerin erişkin olmadıkları için, trematodun ise yalnızca uterusu bulunduğu için tür teşhisinin yapılamadığını

bildirmişlerdir. Çalışmada kancalı kurt'un ise tür teşhisinin niçin yapılamadığıyla ilgili herhangi bir bildirime rastlanmamıştır.

1.3.2. Türkiye'de Kızıl Tilki Bağırsak Helmintlerinin Belirlenmesi Amacıyla Yapılan Çalışmalar

Kızıl tilkiler insan ve hayvan sağlığı bakımından önemli birçok paraziti taşımasına rağmen Türkiye'de tilki parazitleri üzerine yapılan çalışma sayısı oldukça azdır (Gıcık ve ark., 2009). Türkiye'de kızıl tilkilerde bulunan helmintlerin nekropsi bakısı ile yaygınlıklarının belirlenmesi amacıyla;

Muş, Ankara ve Trakya'da yapılan çalışmada Merdivenci (1963), sekiz kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Mesocetoides lineatus* (%12,5), *Echinococcus* sp. (%12,5), *Dipylidium caninum* (%50), *Toxocara canis* (%37,5), *Toxascaris leonina* (%37,5), *Uncinaria stenocephala* (%37,5), *Trichuris vulpis* (%37,5), *Capillaria aerophila* (%37,5), *Capillaria plica* (%25) olduğu bildirilmiştir. Çalışmada tespit edilen *Echinococcus* sp.'nin de büyük ihtimalle *Echinococcus multilocularis* olabileceği bildirilmiştir.

Ankara civarında yapılan çalışmada Mimioğlu ve ark. (1965), 51 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Alaria alata* (%1,9), *Mesocetoides lineatus* (%78,4), *Taenia polyacantha* (%13,6), *Joyeuxiella echinorhynchoides* (%1,9), *Capillaria aerophila* (%19,6), *C. lineare* (%3,9), *C. plica* (%5,8), *Physaloptera rara* (%7,8), *Rictularia cahirensis* (%27,4), *Spirocerca lupi* (%11,7), *Toxocara canis* (%35,2), *Toxascaris leonina* (%11,1), *Uncinaria stenocephala* (%5,8), *Macracanthorhynchus hirudinaceus* (%43,1) olduğu bildirilmiştir.

Ankara civarındaki tilki-vizon çiftliğinde zehirlenen bir tilkide bulunan trematodların tespit edilmesine yönelik yapılan çalışmada Burgu ve Güçlü (1991),

Heterophyes heterophyes, *Heterophyes dispar*, *Phagicola longa*, *Stictodora sawakinensis* türlerine rastlanmıştır.

Van ilinde bir tilkide bulunan helmintlerin tespit edilmesine yönelik yapılan çalışmada Ayaz ve ark. (2001), *Mesocetoides lineatus* ve larvası olan *Tetratridium*, *Toxascaris leonina* ve *Crenosoma vulpis* türlerine rastlanmıştır.

Kars ve çevresinde 2004 ile 2007 yılları arasında yapılan çalışmada Gıcık ve ark. (2009), 20 kızıl tilkinin helmint yönünden incelemesi yapılmış ve teşhisi yapılan helmintlerin *Alaria alata* (%30), *Mesocetoides lineatus* (%60), *Taenia multiceps* (%10), *T. pisiformis* (%10), *T. taeniaeformis* (% 5), *Taenia* sp. (%10), *Echinococcus granulosus* (%5), *Toxascaris leonina* (%65), *Toxocara canis* (%20), *Capillaria* sp. (%5) ve *Linguatula serrata* (%40) olduğu bildirilmiştir.

Erzurum'da yapılan çalışmada Avcıoğlu ve ark. (2016), 10 kızıl tilki bağırsağı *Echinococcus multilocularis* yönünden incelenmiş ve bir tilkide *Echinococcus multilocularis* tespit edildiği bildirilmiştir. Tespit edilen *E. multilocularis* gen sekanslarının yapılması sonucunda Avrupa izolatu ile %100 benzer olduğu kaydedilmiştir.

1.4. Tilkilerin İntestinal Sisteminde Bulunan Helmintlerin Sistematikteki Yeri, Morfolojik Özellikleri, Biyolojileri, Patojenite ve Klinik Belirtileri

1.4.1. Trematodlar

Sınıf : Trematoda
Altsınıf : Digenea
Takım : Opisthorchida
Aile : Heterophyidae
Cins : *Heterophyes*

Heterophyes cinsinde tilkilerde yaygın olarak görülen türler *Heterophyes heterophyes* ve *Heterophyes dispar*'dır.

Heterophyes heterophyes; armut şeklinde olan parazitin boyu 1-1,7 mm, eni ise 0,3-0,7 mm'dir. Ağız çekmeni dikensiz iken vücut yüzeyi dikenlidir. Karın çekmeni vücudun ortasının hemen önünde yer alır ve 0,23 mm genişliğindedir. Genital çekmen karın çekmenin hemen arkasında yer almaktadır. Genital çekmen üzerinde daire şeklinde dizilmiş 70-80 küçük diken bulunmaktadır. Testisler vücudun arkasında, oval şekilli ve horizontal olarak bulunmaktadır. Yumurtaları kalın kabuklu açık kahverenginde olup 28-30x15-17 µm boyutlarındadır (Mönnig, 1950, s:60; Taylor ve ark., 2016, s:90 ve Tınar, 2011, s:44).

Heterophyes dispar; 865-1596 µm boyundaki parazitin ön ucu arka ucundan daha dardır. Kutikulası dikenlerle kaplıdır. Genital çekmen karın çekmenin hemen gerisinde yer alır ve 25-35 adet diken taşımaktadır. Testisler vücudun arkasında yer almaktadır (Burgu ve Güçlü, 1991).

Sonkonakları ve Yerleşim Yeri: Tilki, köpek, kedi ve insanların ince bağırsaklarında yerleşir (Taylor ve ark., 2016, s:90).

Arakonakları: İki arakonağı vardır. Birinci arakonağı *Pirenella* spp. ve *Cerithisa* spp. cinsine bağlı su sümüklüleri, ikinci arakonağı ise Mugildae ve Cichlidae ailesine bağlı balıklardır (Taylor ve ark., 2016, s:90 ve Tınar, 2011, s:44).

Biyoloji: Gelişiminde birinci arakonak su sümüklülerinde sporokist ve bir veya iki jenerasyon redi ve serker gelişmektedir. İkinci arakonak olan Mugildae ve Cichlidae ailesindeki balıkların kaslarında metaserkerler şekillenir ve sonkonaklar enfekte arakonakları yiyerek enfekte hale gelir. Prepatent süre dokuz gündür (Mönnig, 1950, s:60 ve Tınar, 2011, s:44).

Patogenez ve Klinik Belirtiler: *Heterophyes* cinsindeki trematodlar sonkonaklarda klinik belirtilere neden olmamaktadır. Şiddetli vakalarda insanlarda diyareye neden olabilmektedir (Mönnig, 1950, s:60).

Aile : Heterophyidae

Cins : *Cryptocotyle*

Cryptocotyle cinsinde tilkilerde yaygın görülen tür *Cryptocotyle lingua*'dır. Spatula şeklindeki parazitin boyu 0,5-2 mm, eni ise 0,2-0,9 mm'dir. Kutikula dikenlerle kaplıdır. Küçük olan çekmenlerden, ağız çekmeni karın çekmeninden daha büyüktür. Testisler hafif lobludur ve parazitin arka ucunda yan yana ya da diyagonal bulunmaktadır. Ovaryum üç lobludur ve testislerin önünde bulunmaktadır (Taylor ve ark., 2016, s:91).

Sonkonakları ve Yerleşim Yeri: Tilki, insan, köpek, kedi, mink, martı ve fokların ince bağırsaklarına yerleşir (Richards ve ark., 1995 ve Taylor ve ark., 2016, s:91).

Arakonakları ve Yerleşim Yeri: Birinci arakonağı deniz kabukluları, salyangoz, ikinci arakonağı balıklardır (Taylor ve ark., 2016, s:610).

Biyoloji: Birinci arakonağı *Littorina* cinsine bağlı tuzlu su sümüklüleridir. İkinci arakonağı tuzlu su balıklarıdır. Sonkonaklar serker ile enfekte tuzlu su balıklarını yiyerek enfekte hale gelir. Prepatent süre yaklaşık 20 gün kadardır (Bowman ve ark., 2002, s:120).

Patogenezi ve Klinik Belirtiler: *Cryptocotyle* cinsindeki trematodlar sonkonaklarda ciddi klinik belirtilere neden olmamaktadır (Bowman ve ark., 2002, s:120).

Takım : Strigeidida
Aile : Diplostomatidae
Cins : *Alaria*

Alaria cinsinde tilkilerde en yaygın görülen tür *Alaria alata*'dır. Erişkin parazitin boyu 2-6 mm'dir. Spatula şeklinde olan parazit vücudu iki farklı bölümden oluşmaktadır. Ön kısmı geniş ve yassı, arka kısmı uzun ve silindiriktir. Vücudun ön kısmının lateral köşelerinde tentakül benzeri iki çıkıntı bulunmaktadır. Ağız ve karın çekmeni vücudun ön kısmında, genital organlar ise vücudun arka kısmında bulunmaktadır. Çekmenler çok küçüktür ve tutunma organeli belirgin lateral kenarlar taşıyan uzun iki kıvrıntı göstermektedir. Yumurtaları 98-134x62-68 µm boyutlarında, kapaklı ve sarımsı kahverengidir (Güralp, 1981, s:104-105; Taylor ve ark., 2016, s:609 ve Tınar, 2011, s:66).

Sonkonakları ve Yerleşim Yeri: Tilki, kedi, köpek, mink, yabani karnivorlar ve nadiren de insanların ince bağırsaklarında yerleşir (Taylor ve ark., 2016, s:93).

Arakonakları: İki arakonağı vardır. Birinci arakonağı *Planorbis* sp. cinsine bağlı tatlısu sümüklüleri iken, ikinci arakonakları ise kara ve su kurbağalarıdır. Ayrıca yılanlar ve kemiriciler paratenik arakonaklık yapmaktadır (Taylor ve ark., 2016, s:93).

Biyoloji: Sonkonakların dışkılarıyla atılan yumurtalardan dış ortamda mirasidyum gelişir ve yumurtayı terk edip birinci arakonak olan tatlısu sümüklüsüne girer ve gelişimine devam eder. Su sümüklüsünde sporokistlerden çatal kuyruklu serkerler meydana gelir. Bu serkerler sümüklüyü terk eder ve ikinci arakonakların kaslarına girip mezoserkerleri oluşturur. Bazen enfekte ikinci arakonakların yılan ve rodentler tarafından yenmesiyle mezoserkerler bu hayvanların dokularında kalır ve bu hayvanlar paratenik konak görevi görürler. Sonkonaklar enfekte ikinci arakonakları ve paratenik konakları yiyerek enfekte olurlar. Sonkonakların bağırsaklarında serbest kalan mezoserkerler akciğer diyafram göçü geçirirken metaserker halini alır ve metaserkerler ince bağırsaklara geri dönüp erişkin parazitleri meydana getirir. Prepatent süre iki-dört haftadır (Taylor ve ark., 2016, s:93).

Patogeneze ve Klinik Belirtiler: Erişkin parazitler ince bağırsağa tutunur. Klinik belirtilere neden olmaz. Mesoserkerlerin göçü sırasında konaklarda klinik belirtilere neden olur. Ağır enfeksiyonlarda kedi ve köpeklerde duodenumda yangıya ve akciğerlerde hasara neden olmaktadır (Taylor ve ark., 2016, s:609).

1.4.2. Sestodlar

Sınıf : Sestoda
Altsınıf : Eucestoda
Takım : Cyclophyllidea
Aile : Taeniidae
Cins : *Taenia*

Bu cinsten tilkilerde en yaygın görülen türler *Taenia hydatigena*, *T. taeniaeformis*, *T. pisiformis*, *T. multiceps*, *T. crassiceps*, *T. serialis*, *T. ovis* ve *T. polyacantha*'dır.

Taenia hydatigena; erişkinlerinin boyu 70-500 cm kadardır. Skolekste iki sıra halinde dizilmiş, 22-46 adet çengel taşıyan bir rostellum bulunmaktadır. Büyük çengeller 170-220 µm, küçükleri ise 110-160 µm kadardır. Halkalarda genital delik tek olup halkanın lateralinde sağlı sollu düzensiz olarak açılmaktadır. Gebe halkaların genişliği 4-7 mm kadardır. Gebe halkalarda uterus her iki yana 5-10 lateral dal vermektedir. Yumurtaları üç çift çengel taşıyan bir onkosfere sahip olup, kabuk enine çizgilidir ve 36-39 µm çapındadır (Ayaz ve Tınar, 2011, s:107-109 ve Güralp, 1981, s:206-207).

Sonkonak ve Yerleşim Yeri: Tilki, köpek, çakal, kurt ve sansarların ince bağırsaklarına yerleşir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:107-109; Güralp, 1981, s:206-207 ve Taylor ve ark., 2016, s:97).

Arakonak: Başta koyunlar olmak üzere sığır, domuz, sincap ve yeşil maymun gibi memeli hayvanlar arakonaklık yapmaktadır (Ayaz ve Tınar, 2011, s:107-109; Güralp, 1981, s:206-207 ve Taylor ve ark., 2016, s:97).

Biyoloji: Sonkonakların dışkıları ile atılan gebe halkaların parçalanması sonucu serbest kalan yumurtalar arakonaklar tarafından alınır. Sindirim faaliyetleri sonucunda serbest kalan onkosfer portal dolaşım ile karaciğere ulaşır ve burada yaklaşık dört hafta boyunca göç geçirir. Karaciğerdeki göçü sırasında *Hepatitis cysticercosa*'ya neden olur. Bu organda hemorajik izlere ve fibroze neden olur. Daha sonra karaciğer kapsülünü delerek peritona geçer, burada yaklaşık dört hafta sonra 8 cm çapına ulaşır enfektif *Cysticercus tenuicollis*'leri oluşturur. *Cysticercus tenuicollis*'ler berrak bir sıvı ile dolu, opak beyaz renkte invagine bir skoleks içeren ince cidarlı bir kese şeklindedir. Sonkonaklar enfekte arakonaklardaki sistiserkleri yiyerek paraziti alır. Sonkonakların ince bağırsaklarında evagine olan skoleks bağırsak mukozasına tutunarak gelişir ve 8-12 haftada erişkin hale gelir. (Ayaz ve Tınar, 2011, s:107-109; Taylor ve ark., 2016, s:97 ve Urquhart ve ark., 1996, s:126).

Taenia taeniaeformis; 20-70 cm boyunda olan parazitin rostellumun da iki sıralı 26-52 adet çengel bulunmaktadır. Büyük çengeller 300-485 µm, küçük çengeller ise 187-293 µm boyutundadır. Genital delik halkanın ortasında ya da ortanın hemen önünde belirgin olmayan bir şekilde bulunmaktadır. Uterus 5-9 yanal vermektedir. Ayrıca gebe halkalar çan şeklindedir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:111-112; Jones ve Pybus 2001, s:172 ve Taylor ve ark., 2016, s:99).

Sonkonak ve Yerleşim Yeri: Çoğunlukla kedilerde görülmekle birlikte tilki gibi yabani karnivorların ince bağırsaklarında da görülmektedir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:111-112 ve Jones ve Pybus 2001, s:172).

Araconak: Fare, rat ve çeşitli kemiricilerin karaciğerlerinde larval formu olan *Strobilocercus fasciolaris* gelişir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:111-112 ve Jones ve Pybus 2001, s:172).

Biyoloji: Sonkonakların dışkısı ile atılan gebe halkaların parçalanmasıyla serbest kalan yumurtalar arakonaklar tarafından alınır. Araconaklarda yumurta içindeki onkosfer serbest kalarak kan dolaşımı ile karaciğere ulaşır ve burada

tutunur. Karaciğerde yaklaşık 30 günlük bir dönem içinde invagine protoskoleksleri oluşur. Bundan sonra strobiloserkuslar evagine olur, halkalar şekillenir. Bu sestodun küçük bir modelidir ve halkalarda genital organlar bulunmaz. Strobiloserkuslar yaklaşık iki ayda sonkonaklar için enfektif hale gelir. Enfekte arakonakları yiyen sonkonaklarda strobiloserkuslar bağırsağa ulaştığında strobila sindirilir ve skoleks bağırsağa tutunarak gelişimini tamamlar ve erişkin sestodları oluşturur (Ayaz ve Tınar, 2011, s:111-112 ve Jones ve Pybus 2001, s:172).

Taenia pisiformis; 20-200 cm boyunda olan sestodun rostellumunda iki sıralı 34-48 çengel bulunmaktadır. Büyük çengeller 225-294 µm, küçük çengeller 132-180 µm'dur. Genital delik çıkıntılı bir görünümde olup sağlı sollu düzensiz bir şekilde dışarı açılır. Uterus 8-14 yan dal vermektedir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:110; Güralp, 1981, s:209-210 ve Taylor ve ark., 2016, s:98).

Sonkonak ve Yerleşim Yeri: Tilki, köpek ve yabani karnivorlar ile nadiren kedilerin ince bağırsaklarına yerleşirler (Ayaz ve Tınar, 2011, s:110).

Arakonak: Yabani ve evcil tavşanlar ve kemiricilerin omentum, mezenteriyum ve karaciğer serozası altında ve nadiren de diğer organlarında gelişir (Güralp, 1981, s:209-210).

Biyoloji: Sonkonakların dışkısı ile atılan yumurtalar arakonaklar tarafından alınır ve bu yumurtalardan serbest kalan onkosferler vena porta yoluyla karaciğere ulaşır, karaciğerdeki gelişmelerini yaklaşık dört haftada tamamladıktan sonra karaciğer kapsülünü deler, karın boşluğuna geçer, peritona yerleşir ve *Cysticercus pisiformis*'ler oluşur. Bezelye büyüklüğünde ve şeklinde olan *Cysticercus pisiformis* genellikle salkım veya demet halindedir. Onkosferlerin karaciğerdeki göçü sırasında *Hepatitis cysticercosa*'ya neden olur. Enfekte arakonakları yiyen sonkonakların bağırsaklarında serbest kalan skoleksler bağırsak duvarına tutunup erişkin hale gelir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:110; Güralp, 1981, s:209-210 ve Taylor ve ark., 2016, s:98).

Taenia multiceps; erişkin parazit 40-100 cm boyundadır. Yaklaşık 0,8 mm çapındaki skoleksinde iki sıra halinde 22-34 çengel bulunan bir rostellumu vardır. Büyük çengeller 120-180 µm, küçük çengeller 73-160 µm'dur. Gebe halkaların boyu 8-12 mm eni ise 3-5 mm kadardır. Gebe halkalarda uterus yanlara 9-26 dal vermektedir. Genital delik halkanın ortasının biraz gerisinde bulunmaktadır (Ayaz ve Tınar, 2011, s:112-116; Jones ve Pybus 2001, s:159-161 ve Taylor ve ark., 2016, s:97).

Sonkonakları ve Yerleşim Yeri: Tilki, köpek ve yabani karnivorların ince bağırsaklarına yerleşir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:112-116 ve Taylor ve ark., 2016, s:97).

Arakonak: Başta koyun olmak üzere sığır, keçi, domuz, at, geyik, deve ve nadir olarak insanların beyin ve serebro-spinal sistemde gelişirler (Ayaz ve Tınar, 2011, s:112-116 ve Taylor ve ark., 2016, s:97).

Biyoloji: Sonkonakların dışkıyla çıkan halkalar dış ortamda parçalanır ve yumurtalar etrafa yayılır. Arakonaklar tarafından alınan bu yumurtalardaki onkosferler bağırsaklarda serbest kalarak kan ve lenf yolu ile vücuda dağılır. Bu onkosferlerden beyin ve omuriliğe gidenlerin birkaç tanesi gelişerek *Coenurus cerebralis*'leri oluşturur. *Coenurus cerebralis*'in gelişmesi oldukça yavaş olup ancak 6-8 ayda 5 cm çapa ulaşabilirler. Enfekte arakonakların sonkonaklar tarafından yenmesiyle kist içinde bulunan skoleksler sonkonakların ince bağırsak mukozasına tutunarak gelişir ve erişkin sesto-dlar meydana gelir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:112-116; Jones ve Pybus 2001 s:159-161 ve Taylor ve ark., 2016, s:97).

Taenia crassiceps; 10-20 cm boyundaki erişkin parazitlerin rostellumlarında iki sıralı 28-34 çengel bulunmaktadır. Büyük çengeller 172-200 µm, küçük çengeller ise 121-155 µm'dur. Gebe halkalarda uterus yanlara 10-20 dal vermektedir. Genital delik halkanın ortasının hemen önünde yer almaktadır (Jones ve Pybus 2001, s:151-152).

Sonkonakları ve Yerleşim Yerleri: Tilki, çakal, köpek ve yabani kedilerin ince bağırsaklarına yerleşir (Jones ve Pybus 2001, s:151-152 ve Taylor ve ark., 2016, s:97).

Arakonak: Çeşitli kemiricilerin karın boşluğunda ve çeşitli dokularına yerleşir (Jones ve Pybus 2001, s:151-152 ve Taylor ve ark., 2016, s:97).

Biyoloji: Sonkonakların dışkılarıyla atılan halkalar dış ortamda parçalanır ve yumurtalar etrafa yayılır. Arakonaklar tarafından alınan bu yumurtalardaki onkosferler bağırsaklarda serbest kalır ve karın boşluğuna giderek *Cysticercus longicollis*'leri oluşturur. Enfekte arakonakların sonkonaklar tarafından yenmesiyle kist içinde bulunan skoleksler ince bağırsak mukozasına tutunarak erişkin sestodlar meydana gelir (Jones ve Pybus 2001, s:151 ve Taylor ve ark., 2016, s:615).

Taenia serialis; 20-70 cm boyunda olan sestodun rostellumunda iki sıra halinde 22-34 çengel bulunmaktadır. Büyük çengeller 110-177 µm, küçük çengeller ise 85-160 µm'dur. Gebe halkalarda uterus yanlara 10-25 dal vermektedir. Genital delik halkanın ortasının hemen gerisinde bulunmaktadır (Ayaz ve Tınar, 2011, s:116 ve Jones ve Pybus 2001, s:170-171).

Sonkonakları ve Yerleşim Yerleri: Tilki ve köpeklerin ince bağırsaklarına yerleşirler (Ayaz ve Tınar, 2011, s:116 ve Taylor ve ark., 2016, s:97).

Arakonak: Tavşan ve kemiricilerin kas aralarına, bağlayıcı dokularına ve derialtı bağ dokularında gelişirler (Ayaz ve Tınar, 2011, s:116; Jones ve Pybus 2001, s:170-171 ve Taylor ve ark., 2016, s:97).

Biyoloji: Sonkonakların dışkılarıyla atılan halkalar dış ortamda parçalanır ve yumurtalar etrafa yayılır. Arakonaklar tarafından alınan bu yumurtalardaki onkosferler bağırsaklarda serbest kalır ve onkosferler kas arası bağlayıcı dokulara ya

da deri altı bağ dokuda gelişerek *Coenurus serialis*'leri oluşturur. Arakonaklarda *Coenurus serialis* iki-üç ayda sonkonaklar için enfektif hale gelir ve arakonaklarda iki yıl kadar kalır. Enfekte arakonakların sonkonaklar tarafından yenmesiyle kist içinde bulunan skoleksler ince bağırsak mukozasına tutunarak gelişir ve erişkin sestodlar meydana gelir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:116; Jones ve Pybus 2001, s:170-171 ve Taylor ve ark., 2016, s:99).

Taenia ovis; yaklaşık 110 cm boyunda olan sestodun rostellumunda iki sıra halinde 22-36 çengel bulunmaktadır. Büyük çengeller 137-195 µm, küçük çengeller ise 85-141 µm'dur. Halkalarda uterus her iki yana 8-31 dal vermektedir. Genital delik halkanın ortasında bulunmaktadır (Ayaz ve Tınar, 2011, s:110 ve Jones ve Pybus 2001, s:163-164).

Sonkonaklar ve Yerleşim Yeri: Tilki, köpek ve diğer yabani karnivorların ince bağırsaklarına yerleşir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:110 ve Taylor ve ark., 2016, s:97).

Arakonak: Larva formu olan *Cysticercus ovis* koyun ve keçilerin iskelet ve kalp kaslarında gelişir (Jones ve Pybus 2001, s:163-164 ve Taylor ve ark., 2016, s:97).

Biyoloji: Arakonaklar tarafından alınan yumurtalarda bulunan onkosferler bağırsaklarda serbest kalır, kan dolaşımına girer ve genellikle iskelet kası, kalp kası, diyafram ve kas arası bağlayıcı dokular da gelişerek *Cysticercus ovis*'leri meydana getirir. Bu sistiserkler arakonaklarda yaklaşık iki-üç ay sonra sonkonaklar için enfektif hale gelir. Sonkonaklar enfekte arakonakların sistiserkli organlarını yiyerek enfeksiyonu alırlar. Sonkonaklarda prepatent süre 6-9 haftadır (Ayaz ve Tınar, 2011, s:110 ve Taylor ve ark., 2016, s:98).

Taenia polyacantha; yaklaşık 14-23,5 cm boyundaki sestodun rostellumunda iki sıralı 44-68 çengel bulunmaktadır. Büyük çengeller 178-234 µm, küçük çengeller

ise 120-182 µm boyutlarındadır. Skoleks oldukça küçüktür ve çekmenleri iyi gelişmiştir. Genital delik halkanın tam ortasında ya da ortanın hemen önünde bulunmaktadır. Gebe halkalarda uterus yanlara 8-16 dal vermektedir (Jones ve Pybus 2001, s:166-168 ve Mimioğlu ve ark., 1965).

Sonkonaklar ve Yerleşim Yeri: Tilki, kurt, vaşak ve köpeklerin ince bağırsaklarına yerleşir (Mimioğlu ve ark., 1965 ve Şenlik, 2013a, s:1189).

Arakonak: Tarla faresi ve misk faresinin karın boşluğunda, nadiren de göğüs boşluğu ve karaciğerinde bulunmaktadır (Şenlik, 2013a, s:1189).

Biyoloji: Sonkonak dışkıları ile atılan gebe halkaların parçalanması sonucu serbest kalan yumurtalar arakonaklar tarafından alınır. Arakonaklar tarafından alınan yumurtalardaki onkosferler bağırsaklarda serbest kalır ve kan dolaşımı ile karaciğere gelerek veziküller oluşturur. Enfeksiyondan sonraki 6-10 gün içinde periton boşluğunda birinci veziküller bölünerek ikincil vezikülleri oluşturur. Oluşan bu veziküller gelişerek yaklaşık 30-40 günde *cysticercus*'ları oluşturur. Bu *cysticercus*'lar daha sonra evagine bir skoleksi bulunan yassı yalancı segmentli bir şekil alır ve *armatetrathyridium* adını alır. Sonkonakların enfekte arakonakları yemesiyle parazit gelişimini tamamlar. Sonkonaklarda prepatent süre yaklaşık 2 aydır (Jones ve Pybus 2001, s:166-168).

Patogeneze ve Klinik Belirtiler: *Taenia* cinsindeki sestodların erişkinleri sonkonaklarda genellikle klinik belirtilere neden olmamaktadır. Ancak yoğun enfeksiyonlarda sindirim bozuklukları, ishal, karın ağrısı ve gebe halkaların perianal bölgeye yapışmaları sonucunda pruritise neden olmaktadır (Ayaz ve Tınar, 2011, s:107-116 ve Taylor ve ark., 2016, s:616-619).

Aile : Taeniidae
Cins : *Echinococcus*

Echinococcus cinsi altında tilkilerde yaygın görülen türler *Echinococcus granulosus* ve *Echinococcus multilocularis*'dir.

Echinococcus granulosus; 2-6 mm boyunda, skoleks ve genellikle üç halkadan oluşmaktadır. Gebe halkanın boyu 1,02-3,2 mm olup, bu uzunluk sestodun toplam boyunun yarısından fazlasıdır. Genital delik gebe halkanın nadiren ortasında, genellikle yarısının arkasında yer almaktadır. Rostellumda iki sıra halinde 30-60 adet çengel bulunmaktadır. Büyük çengeller 33,2-39,8 µm, küçük olanlar ise 22,1-34 µm boyutlarındadır. Testisler 38-52 adettir. Ovaryumlar böbrek biçimindedir. Uterus çok sayıda yan dal vermektedir (Güralp, 1981, s:221 ve Taylor ve ark., 2016, s:100).

Sonkonakları ve Yerleşim Yeri: Tilki, köpek ve yabani karnivorların ince bağırsaklarına yerleşir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:117-124; Güralp, 1981, s:221 ve Taylor ve ark., 2016, s:100). Tilkiler *Echinococcus granulosus*'un tanımlanmış 10 suşundan Koyun (G1), Tazmanya koyun (G2) ve Buffalo (G3) suşlarına sonkonaklık yapmaktadır (McManus, 2013).

Arakonak: Koyun, sığır, deve, domuz, geyik, insan ve diğer memelilerin karaciğer ve akciğer başta olmak üzere diğer iç organ ve dokularında *kist hidatik*'ler bulunabilmektedir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:117-124; Güralp, 1981, s:221 ve Taylor ve ark., 2016, s:100).

Biyoloji: Sonkonakların dışkılarıyla atılan gebe halkalar dış ortamda parçalanır ve yumurtalar serbest kalır. Serbest kalan yumurtalardaki onkosferler çevre şartlarına oldukça dayanıklıdır. Bu onkosferler, toprakta kuraklığa ve dona bir yıl dayanabildiği gibi, formole iki hafta direnç gösterebilmektedir. Arakonaklar tarafından alınan onkosferler bağırsak duvarını delerek kan dolaşımına girip karaciğere gelebildiği gibi, lenf aracılığıyla da akciğerlere gelebilir. Onkosferler

genellikle karaciğer ve akciğerlere tutunur, ancak nadiren bu organlara tutunamayan onkosferler büyük dolaşıma girerek diğer organ ve dokulara gider ve larval form olan *kist hidatik*'leri oluşturur. *Kist hidatik*'ler yavaş gelişmekte olup 6-12 aylık bir sürede sonkonaklar için enfektif hale gelir. Sonkonaklar enfeksiyonu enfekte arakonakların kistli organlarını yiyerek alır. Sonkonaklarda prepatent süre 6-9 haftadır (Güralp, 1981, s:222-224 ve Taylor ve ark., 2016, s:100).

Echinococcus multilocularis; 1,2-3,7 mm boyundaki sestod genellikle 3-5 halkadan oluşmaktadır. Gebe halka 0,44-1,11 mm olup, genellikle bu halka parazitin boyunun yarısından daha kısadır. Genital delik gebe olan son halkada halkanın ön yarısında yer almaktadır. Rostellumunda iki sıra halinde 14-36 çengel bulunmaktadır. Büyük çengeller 27,6-34,3 µm, küçük olanların ise 22,7-31 µm'dur. Testislerin sayısı 14-31 adettir. Ovaryum üzüm salkımı şeklinde ve iki lobludur. Bu iki lob birbirlerine dar bir kanal vasıtasıyla bağlanmaktadır. Gebe halkada uterus yanlara dal vermez (Güralp, 1981, s:231-233 ve Taylor ve ark., 2016, s:101).

Sonkonakları ve Yerleşim Yeri: Tilki, köpek, kedi ve yabani karnivorların ince bağırsaklarına yerleşir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:124-126 ve Güralp, 1981, s:231).

Arakonak: Genellikle tarla fareleri olmak üzere kemiriciler, diğer memeliler ve insanların karaciğer ve diğer iç organlarında alveolar kistler gelişebilmektedir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:124-126 ve Güralp, 1981, s:231).

Biyoloji: *Echinococcus granulosus*'a benzerse de bu sestodun gelişmesinde daha çok silvatic siklus önem arz etmektedir. Ancak bazı kırsal bölgelerde köpekler de *E.multilocularis*'in sonkonağı olabilmektedir. Arakonaklar sonkonakların dışkılarıyla attıkları yumurtaları alarak enfekte olmaktadır. Arakonaklar tarafından alınan yumurtalardaki onkosfer serbest kalarak kan dolaşımına girer ve karaciğere gelerek alveolar kistleri meydana getirirler. Sonkonaklar ise enfekte arakonakların kistli organlarını yiyerek enfeksiyona yakalanır. Parazitin prepatent süresi yaklaşık beş haftadır (Taylor ve ark., 2016, s:101).

Patojenite ve Klinik Belirtiler: Sonkonakta çok sayıda sestodun ince bağırsaklara yerleşmesi ile meydana gelen ağır enfeksiyonlarda çengel ve çekmenleri ile toplu olarak mukozaya tutunan ve buradan beslenen erişkin *Echinococcus* türleri ince bağırsaklarda enterit tablosu şekillendirebilir. Bu durumda, hayvanlarda zaman zaman görülen ishal, iştah azalması ve buna bağlı olarak zayıflık, sürekli devam eden karın ağrısı, bitkinlik, epilepsi benzeri nöbetler ve sinirsel bozukluklar şekillenebilir (Gönenç ve ark., 2004).

Aile : Dilepididae

Cins : *Dipylidium*

Bu cins altında tilkilerde en yaygın görülen tür olan *Dipylidium caninum* kozmopolit bir yayılım göstermektedir. Sestodun boyu ortalama 20-50 cm kadardır, nadiren de 75 cm'yi bulmaktadır. Skoleks küçük olup oval, yuvarlak çekmenleri vardır. Konik olan rostellum üzerinde 3-4 sıra gül dikenli şeklinde çengeller bulunmaktadır. Halkalar genişliğine oranla daha uzundur ve bir çift genital organ takımı taşımaktadır. Genital delikler her halkanın iki yanında karşılıklı dışarı açılır. Olgun ve gebe halkalar karakteristik uzun ve oval bir şekil alarak kavun veya salatalık çekirdeğine benzemektedir. Olgun halkalarda testis folikülleri boşaltı kanallarının arasına dağılmıştır. Sirkus kesesi halkanın ortasında veya arkasında yer alır. Vaginal delik genital atriuma açılır. Ovaryum iki loptan oluşur. Vitellojen bezler ovaryumun arkasındadır. Olgun halkalarda ağ şeklindeki uterus gebe halkalarda her birinde 35-50 µm çapında sarımsı renkte, 2-30 yumurta bulanabilen yumurta kapsülleri ile doludur. Bu kapsüller tek çeperli olup bazen kırılarak dağılan yumurtaların kabuklarında enlemesine çizgiler bulunmamasıyla *Taenidae* yumurtalarından ayırt edilir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:127-129; Güralp, 1981, s:185-187 ve Toparlak ve Tüzer, 2012, s:177-180).

Sonkonakları ve Yerleşim Yeri: Köpek, kedi, tilki, nadiren insanların ince bağırsaklarında bulunurlar (Taylor ve ark., 2016, s:104).

Arakonak: Köpek piresi (*Ctenocephalides canis*), kedi piresi (*Ctenocephalides felis*), insan piresi (*Pulex irritans*) ve köpek biti (*Trichodectes canis*) bu parazite arakonaklık yapar (Ayaz ve Tınar, 2011, s:127-129).

Biyoloji: Dışkı ile sonkonakdan atılan gebe halkalar hareketlidir. Bazen bu hareketliliği sayesinde sonkonağı kendi kendine terk edebilir. Dışarı çıkan bu halkalar parçalanır ve yumurtalar serbest kalır. Serbest kalan yumurtalar arakonak tarafından alınır. Arakonakta serbest kalan onkosfer arakonağın vücut boşluğuna gider ve sistiserkoidleri oluşturur. Sonkonaklar, bit ve pirelerden kendini temizlerken bunları yiyerek enfekte olur. Sistiserkoidler sonkonakların ince bağırsaklarında serbest kalır, skolekslerini çıkararak bağırsağa tutunur ve erişkin sestodları oluşturur. Erişkin sestod iki-üç haftada gelişir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:127-129 ve Toparlak ve Tüzer, 2012, s:177-180).

Patojenite ve Klinik Belirtiler: Sonkonaklarda sestod miktarı çok fazla olmadığında klinik belirti gözlenmez. Çok sayıda olduklarında ise genç hayvanlarda, ishale, zayıflamaya ve anüs civarında kaşıntıya yol açabilir. Bu durumdaki hayvan oturma vaziyetinde anüsünü yere sürter ve çoğu zaman anal bezlerin yangısı şekillenir. Bazen genç hayvanlarda parazitlerin çıkardığı toksinler sinirsel bozukluklara neden olabilir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:127-129; Güralp, 1981, s:185-187 ve Toparlak ve Tüzer, 2012, s:177-180).

Aile : Dilepididae

Cins : *Joyeuxiella*

Bu cins altında tilkilerde yaygın görülen türler *Joyeuxiella pasqualei* ve *Joyeuxiella echinorhynchoides*'dir.

Joyeuxiella pasqualei; boyu 50 cm, genişliği ise 1-2 mm kadardır. Rostellumda 14-18 sıra çengel bulunmaktadır. Ön sıradaki çengeller 7-8 µm iken, arka sıradakiler daha küçüktür. Her halkada 50 kadar testis bulunmaktadır. Sırrus

kesesi boşaltı kanallarına kadar uzamaktadır. Her olgun halkada iki adet genital organ takımı ve buna bağlı olarak da halkaların ön yarısında lateral kenarlara açılan iki genital delik bulunur. Uterustaki her kapsül 50-54 µm çapında bir yumurta içerir. Vitellojen bezler ovaryumun arkasındadır (Ayaz ve Tınar, 2011, s:129-130; Güralp, 1981, s:189-190 ve Toparlak ve Tüzer, 2012, s:181).

Joyeuxiella echinorhynchoides; 3-26 cm boyunda ve 2-3 mm genişliğindeki sestodun rostellumunda 23-25 sıra çengel bulunmaktadır. Öndeki çengeller daha büyük olup 19-26 µm, arkadakiler ise 9-11 µm boyundadır. Her halkada 40-80 µm çapında 30-120 adet testis bulunmaktadır. Yumurta kapsülleri 60-70 µm çapında olup her birinin içinde 30-40 µm çapında tek bir yumurta bulunmaktadır (Güralp, 1981, s:191).

Sonkonakları ve Yerleşim Yeri: Köpek, kedi, kurt ve tilki gibi yabani karnivorların ince bağırsaklarında bulunurlar (Ayaz ve Tınar, 2011, s:129-130; Güralp, 1981, s:189-191 ve Toparlak ve Tüzer, 2012, s:181).

Arakonak: Coleoptera takımındaki bazı kaprofaj artropodlar arakonaklık yapmaktadır. *Hemidactylus turcicus*, *Lacerta viridis*, *L. muralis* gibi kertenkele türleri paratenik arakonaktır (Ayaz ve Tınar, 2011, s:129-130 ve Toparlak ve Tüzer, 2012, s:181).

Biyoloji: Sonkonaklar tarafından atılan gebe halkaların parçalanmasıyla yumurtalar serbest kalır ve bu yumurtaları alan arakonakların vücut boşluklarında sistiserkoidler gelişir. Sonkonak ya arakonak kaprofaj sinek ve böcekleri veya bunları yiyen paratenik arakonak kertenkeleleri yiyerek sestodu alır. Prepatent süre genel sestodların biyolojilerine göre daha uzun olup yaklaşık 83 gündür. (Ayaz ve Tınar, 2011, s:129-130).

Patogenez ve Klinik Belirtiler: Sonkonaklarda erişkin parazitlerden ileri gelen bağırsak enfeksiyonları genellikle klinik belirti göstermez. Ancak bağırsaklarda erişkin sestodların tutunduğu bölgelerde mukoza hasarına neden olabilmektedir (Bowman ve ark., 2002, s:217).

Üstaile : Mesocetoididea

Aile : Mesocetoididae

Cins : *Mesocetoides*

Bu cinste tilkilerde en yaygın görülen türler *Mesocetoides lineatus* ve *Mesocetoides litteratus*'dur.

Bu cinsteki sestodların skolekslerinde rostellum bulunmaz, çekmenler oval olup çengelsizdir, halkalarda tek genital organ takımı bulunmaktadır. Genital delik halkanın medio-ventralindedir. Testisler, ovaryum ve vitellojen bezler halkanın ortasında yer almıştır. Yumurtaları oval ve ince kabuklu olup, 35-45x40-60 µm boyutlarındadır. Yumurtalar gebe halkalarda kalın çeperli paruterin organ içinde bulunmaktadır (Ayaz ve Tınar, 2011, s:99-100; Güralp, 1981, s:240 ve Toparlak ve Tüzer, 2012, s:197-201).

Mesocetoides lineatus; erişkinlerinin boyu 30-250 cm, maksimum genişliği ise 3 mm kadardır. Skoleksleri büyük olup çengelsiz 4 çekmen taşımaktadır. Kare şeklindeki olgun halkaların her bir kenarı 3 mm kadardır. Olgun halkalarda tek bir genital organ takımı bulunmaktadır. Sirrus kesesi ve vagina halkanın ventral yüzünde ve ortasında, birbirine yakın olarak dışarıya açılmaktadır. Uzunlamasına seyreden boşaltı kanalının her iki tarafında yer alan 25-38 testis bulunmaktadır. Gebe halkalar kavun çekirdeği şeklinde olup boyu eninden büyüktür. Gebe halkanın submedianında içi yumurta dolu oval bir paruterin organ bulunmaktadır. İnce iki membran ile çevrili yumurtalar 35-45x40-60 µm boyutlarındadır (Ayaz ve Tınar, 2011, s:99-100; Güralp, 1981, s:240; Taylor ve ark., 2016, s:108 ve Toparlak ve Tüzer, 2012, s:197-201).

Mesocestoides litteratus'un morfolojisi genel olarak *M. lineatus*'a benzemektedir. Ancak *M. litteratus*'un sirrus kesesi şekli ve uzunluğu, ovaryumların pozisyonu ve testis sayısının *M. lineatus*'dan farklı olduğu Hrčkova ve ark. (2011), tarafından yapılan çalışmada bildirilmiştir.

Sonkonak ve Yerleşim Yeri: Tilki, köpek, kedi, mink, sansar, yabani karnivorlar ve nadiren insanların ince bağırsaklarında yerleşirler (Ayaz ve Tınar, 2011, s:99-100; Güralp, 1981, s:240 ve Toparlak ve Tüzer, 2012, s:197-201).

Arakonak: Gelişmelerinde iki arakonak kullanırlar. Birinci arakonakları olan oribatid akarlar ve kaprofaj böceklerde sistiserkoidler, ikinci arakonak olan amfibi sürüngen, memeli (tavşan, küçük kemirgen, kedi, köpek) ve kuşlarda tetrathyridiumlar şekillenir (Ayaz ve Tınar, 2011, s:99-100; Güralp, 1981, s:240 ve Toparlak ve Tüzer, 2012, s:197-201).

Biyoloji: Sonkonakların dışkılarıyla atılan halkalar dış ortamda parçalanır ve yumurtalar serbest hale gelir. Bu yumurtaları alan birinci arakonak akar veya kaprofaj böceklerin vücut boşluklarında sistiserkoidler oluşur. Enfekte birinci arakonaklar ikinci arakonaklar tarafından yenildiğinde bu hayvanların vücut boşluklarında tetrathyridiumlar gelişir. Sestod, enfekte ikinci arakonakları yiyen sonkonakların bağırsağında iki-üç haftada erişkin hale gelir. Ayrıca sonkonakların enfekte birinci arakonakları yemesiyle aldıkları sistisekoidlerin bir kısmı sonkonakların karın boşluğuna geçer ve burada tetrathyridiumlar gelişir. Bu tetrathyridiumların bir kısmı vücut boşluğunda kalırken bir kısmı ise bağırsak duvarını delerek bağırsak lümenine gelir ve erişkin sestodları oluşturur (Ayaz ve Tınar, 2011, s:99-100; Güralp, 1981, s:240 ve Toparlak ve Tüzer, 2012, s:197-201).

Patogenez ve Klinik Belirtiler: Sonkonaklarda erişkin parazitlerden ileri gelen bağırsak enfeksiyonları genellikle klinik belirti göstermeden seyreder, yoğun enfeksiyonlarda ishal görülmektedir. Tetratridium'lardan ileri gelen enfeksiyonlarda ise peritonit ve asitese neden olur (Ayaz ve Tınar, 2011, s:99-100; Güralp, 1981, s:240 ve Toparlak ve Tüzer, 2012, s:197-201).

1.4.3. Nematodlar

Sınıf	: Nematoda
Takım	: Strongylida
Üstaile	: Ancylostomatoidea
Aile	: Ancylostomidae
Cins	: <i>Ancylostoma</i>

Ancylostoma cinsinde tilkilerde en yaygın görülen tür *Ancylostoma caninum*'dur. Erişkin *Ancylostoma caninum*'un erkekleri 10-12 mm, dişileri ise 15-20 mm boyundadır. Erişkin nematodların sindirim sistemlerinde kan olup olmamasına bağlı olarak gri ya da kırmızımtırak renkte görülebilir. Erişkinlerin ön ucu dorsale kıvrılmış olup, ağız antero-dorsele açılmaktadır. Ağız kapsülü derindir ve ağız kapsülünün dorsal kenarında derin bir çentik içinde sonlanan dorsal oluk bulunmaktadır. Ağız kapsülünün ventral kenarlarında üçer adet büyük diş, kapsülün derinlerinde ise üçgen şeklinde dorsal diş ile bir çift ventro-lateral diş bulunmaktadır. Erkeklerde bursa kopulatriks iyi gelişmiş, spikülümleri yaklaşık 0,8-0,95 mm boyundadır. Vulva parazitin arka yarısı ile son üçte birinin birleştiği bölgeye yakın bir yerde bulunmaktadır. Yumurtaları tipik strongylid tip yumurta olup ince, pürüzsüz kabuklu 53-75x34-53 µm boyutlarında, içinde 2-8 blastomer bulunmaktadır (Güralp, 1981, s:312; Mönnig, 1950, s:190-191 ve Taylor ve ark., 2016, s:39).

Sonkonakları ve Yerleşim Yeri: Köpek, tilki, yabani karnivor ve nadiren de insanların ince bağırsaklarında bulunmaktadır (Taylor ve ark., 2016, s:39).

Biyoloji: Gelişmeleri direkttir. Sonkonakların dışkılarıyla atılan yumurtalar dış ortamda gelişmektedir. Dış ortamda yumurtaların gelişmelerini tamamlaması için en uygun sıcaklık 23-30°C'dir. Uygun sıcaklık ve nemde yumurtalar gelişmelerini bir-iki günde tamamlar ve birinci dönem rhabdiform larvalar yumurtayı terk eder. Birinci dönem larvalar 300-340 µm boyundadır. Birinci dönem larva üç gün sonra gömlek değiştirip ikinci dönem larva halini alır ve 400-430 µm boya ulaşır. İkinci dönem larvalar iki-üç gün içinde gömlek değiştirmeden önce strongyloid forma dönüşür ve gömlek değiştirip 5-8 günde üçüncü dönem enfektif larvaları oluşturur, ancak ikinci larval dönemden kalma gömlek terk edilmez ve enfektif larvaların üzerinde kalır. Üçüncü dönem larvalar yaklaşık 630 µm boyundadır (Anderson, 2000, s:50-51 ve Umur ve ark., 2011, s:305).

Enfeksiyon enfekte larvanın sonkonak tarafından ağız yoluyla alınmasıyla yada enfekte larvanın sonkonağın derisini delmesiyle de meydana gelmektedir. Ayrıca enfektif larva bulunan paratenik konağın sonkonaklar tarafından yenmesiyle de sonkonaklarda enfeksiyon meydana gelmektedir. Enfekte larvanın sonkonağın derisini delmesiyle meydana gelen enfeksiyonda; enfekte L3 kan dolaşımına girerek akciğerlere gider ve burada bronş ve trakea da gömlek değiştirerek L4 halini alır. Bu L4 yutularak ince bağırsağa gelir ve burada bir gömlek daha değiştirerek ergin parazit halini alır. Eğer enfekte L3 ağız yoluyla alınırsa ya ağız mukozasını delerek bir önce anlatıldığı gibi akciğer göçü geçirerek gelişimini tamamlar ya da bu larva ağız mukozasını delemeyebilir ve yutularak bağırsaklara gelir ve burada gömlek değiştirip gelişimini tamamlayarak ergin parazit halini alır. Her iki yollarda enfeksiyonun prepatent süresi 14-21 gündür (Taylor ve ark., 2016, s:38).

Ancylostoma caninum enfeksiyonlarında bir diğer önemli enfeksiyon şekli galaktojen yoldur. Bu yolla enfeksiyonda dişilerin kaslarında inhibe olan L3'lerin bir kısmı gebelik hormonlarının etkisiyle aktif hale geçerek gebe annenin süt bezlerine

geçer ve yavru doğduğu zaman süt ile yavruya geçmektedir. Bu yolla enfeksiyonda prepatent süre yaklaşık üç haftadır. *Ancylostoma caninum* enfeksiyonlarında transplasental bulaşma meydana gelmemektedir (Taylor ve ark., 2016, s:38).

Patojenite ve Klinik Belirtiler: Sonkonaklarda konağın yaşına ve parazit sayısına göre akut ya da kronik hemorajik anemiye, deri lezyonlarına, kaşıntıya, dışkıda kan görülmesine, ishale, sindirim bozukluğuna ve kilo kaybına neden olmaktadır. Deri yoluyla konağa giren larvalar deriyi delmeleri esnasında sulu ekzemadan ülserasyona varan deri lezyonlarına neden olur (Taylor ve ark., 2016, s:606 ve Umur ve ark., 2011, s:306).

Aile : Ancylostomidae

Cins : *Uncinaria*

Uncinaria cinside tilkilerde en yaygın görülen tür *Uncinaria stenocephala*'dır. Erkekleri 5-8,5 mm, dişiler ise 7-12 mm kadardır. Erişkin nematodun ağız kapsülü huni şeklindedir ve ventralinde yarım ay şeklinde bir çift kitin plak bulunmaktadır. Ağız kapsülünün dorsalinde diş bulunmamaktadır, ancak bir çift subventral diş bulunmaktadır. Erkeklerde bursa kopulatriks iyi gelişmiş ve iki büyük lateral, bir küçük dorsal lob bulunmaktadır. Spikülümmler ince ve 0,64-0,76 mm boyundadır. Gubernakulum bulunmamaktadır. Dişilerde vulva parazitin orta veya arka üçte birinde bulunur. Yumurtalar oval yapılı olup 63-80x40-50 µm boyutlarındadır (Güralp, 1981, s:316; Mönnig, 1950, s:192; Taylor ve ark., 2016, s:39 ve Umur ve ark., 2011, s:310).

Sonkonakları ve Yerleşim Yeri: Köpek, kedi, tilki, domuz ve diğer yabani karnivor ve kedigillerin ince bağırsaklarında bulunur (Taylor ve ark., 2016, s:39 ve Umur ve ark., 2011, s:310).

Biyoloji: Gelişmeleri direkttir. Sonkonakların dışkılarıyla atılan yumurtalar dış ortamda gelişmektedir. Dış ortamda yumurtaların gelişmelerini tamamlaması için

en uygun sıcaklık 20°C'dir. Larva1 290-360 µm, L2 430-530 µm, enfektif larva (L3) ise 430-530 µm boyundadır. Yumurtalar ve larvalar soğuğa *A. caninum* yumurtaları ve larvalarından daha dayanıklıdır. Sonkonaklar daha çok enfekte larvayı ağız yoluyla alarak enfekte olur. Ağız yoluyla alınan larvalar akciğer göçü geçirmeden doğrudan bağırsaklara giderek erişkin hale gelmektedir. Deri yoluyla sonkonaklara giren L3'lerin enfeksiyon yeteneği oldukça azdır. Bu yolla sonkonaklara giren larvaların çok azı gelişimini tamamlayıp erişkin hale gelir. Anderson (2000), Gibbs (1961)'e atfen deri yoluyla yavrulara verilen 3000 enfektif L3'ün yalnızca 10'unun ince bağırsaklara gittiğini bunlarında gelişimlerini tamamlayamadıklarını bildirmiştir. Karnivorlar fare gibi paratenik konaklarla enfeksiyona yakalanabilmektedir. Prepatent süre yaklaşık 15 gündür (Anderson, 2000, s:56-57; Şenlik, 2013b, s:1230 ve Taylor ve ark., 2016, s:39).

Patojenite ve Klinik Belirtiler: Erişkin nematod sonkonakların ince bağırsak mukozasına tutunmaktadır. Ancak bu parazitler *A. caninum* kadar kan emmediği için sonkonaklarda *A. caninum* kadar klinik belirtilere neden olmaz. Yoğun enfeksiyonlarda sonkonaklarda hipoalbuminemi, anemi, ishal, iştahsızlık, halsizliğe neden olur. Larvalar özellikle deriden girmeye çalıştığı yerlerde (interdigital bölgede) dermatitise neden olur (Taylor ve ark., 2016, s:608).

Takım : Ascaridida
Üstale : Ascaridoidea
Aile : Ascarididae
Cins : *Toxascaris*

Toxascaris cinsinde tilkilerde en yaygın görülen tür *Toxascaris leonina*'dır. Erkekler yaklaşık 7 cm, dişiler ise yaklaşık 10 cm boyundadır. Servikal kanatlar ince ve mızrak ucu şeklindedir. Ağızın etrafında üç büyük dudak bulunmaktadır. Spikülömler 0,7-1,5 mm'dir. Dişi genital organlar vulvanın arkasında bulunmaktadır. Yumurtaları tek blastomerli, hafif oval, düz kabuklu ve renksizdir ve 75-85x60-70

µm boyutlarındadır (Mönnig, 1950, s:142; Taylor ve ark., 2016, s:49, 605 ve Umur ve ark, 2011, s:325).

Sonkonakları ve Yerleşim Yeri: Tilki, köpek, kedi ve yabani karnivor ve felidelerin ince bağırsaklarında bulunmaktadır (Taylor ve ark., 2016, s:49).

Arakonak: Fareler (Taylor ve ark., 2016, s:49).

Biyoloji: Sonkonakların dışkılarıyla atılan yumurtalar dış ortamda gelişmektedir. Dış ortamda yumurta içinde yaklaşık bir haftada enfektif larva gelişimini tamamlamaktadır. Sonkonaklar için enfektif form ya yumurta içindeki L2 ya da arakonak farelerde bulunan L3'dür. Sonkonaklar L2 içeren yumurtayı alır ve larva yumurtayı ince bağırsakta terk eder. Larvalar diğer ascarid türlerinin aksine göç geçirmez. Bu larvalar ince bağırsak duvarına girer ve burada yaklaşık iki hafta kalır. Enfeksiyondan yaklaşık 11 gün sonra bu larvalar bağırsak lümenine döner gömlek değiştirir ve L3 meydana gelir. Larva 4'ler ise enfeksiyondan yaklaşık 3-5 hafta sonra görünmeye başlar. Erişkin parazitler ise bağırsak lumeninde enfeksiyondan yaklaşık 6 hafta sonra görünmeye başlamaktadır. Prepatent süre 10-11 haftadır (Taylor ve ark., 2016, s:49).

Patojenite ve Klinik Belirtiler: Sonkonaklarda büyümede gerilik, karın şişkinliği ve ishal gibi klinik semptomlara neden olmaktadır. Prenatal ve sütle bulaşma olmadığından genellikle yavrularda ve iki aylıktan küçük sonkonaklarda parazite rastlanmamaktadır (Taylor ve ark., 2016, s:605).

Aile : Ascarididae
Cins : *Toxocara*

Toxocara cinsinde tilkilerde en yaygın görülen tür *Toxocara canis*'dir. *Toxocara canis* erişkinleri *Toxascaris leonina* erişkinlerine oranla daha büyüktür. Erkekler 9-10 cm iken, dişiler 17-18 cm kadardır. Erişkin nematodların ön ucunda büyük lanset şeklinde servikal kanat bulunmaktadır. Ağız etrafında üç adet büyük dudak bulunur. Özofagusta bir bulb bulunmaktadır. Erkeklerin arka ucunda parmak benzeri bir çıkıntı vardır. Spikülömler 0,73-0,93 mm boyundadır. Dişi genital organları vulvanın önünden başlayıp arkasına kadar uzanmaktadır. Orta büyüklükteki yumurtaları koyu kahve renkli, pürüzlü ve kalın kabukludur. Çok koyu renkli olan embriyo segmentlere ayrılmamış ve yumurtanın içini tamamen doldurmuştur. Yumurtanın boyutları yaklaşık 90x75 µm kadardır (Mönnig, 1950, s:142 ve Taylor ve ark., 2016, s:47-48).

Sonkonakları ve Yerleşim Yeri: Tilki ve köpeklerin ince bağırsaklarına yerleşmektedir (Mönnig, 1950, s:142 ve Taylor ve ark., 2016, s:47).

Biyoloji: Biyolojisi karmaşıktır. Yumurtalar sonkonakların dışkılarıyla dışarı atıldıktan sonra dış ortamda ortamın sıcaklığına, nem miktarına ve iklime göre iki hafta ile birkaç ay içerisinde yumurtaların içinde enfektif larva olan L3 gelişmektedir. Sonkonaklarda enfeksiyon dört farklı yolla gerçekleşmektedir. Bunlar; enfektif larva içeren yumurtaların oral yolla alınmasıyla, prenatal (transplasental) bulaşma, galaktojen bulaşma ve enfekte paratenik konakların sonkonaklar tarafından yenmesidir. Prepatent süre sonkonağın enfekte olma yoluna göre farklılık göstermektedir. Örneğin enfektif yumurtanın ağız yoluyla alınması veya paratenik konağın yenmesiyle oluşan enfeksiyonlarda prepatent süre yaklaşık dört-beş hafta, prenatal bulaşmada yaklaşık iki-üç haftadır (Taylor ve ark., 2016, s:47-48).

Patojenite ve Klinik Belirtiler: *Toxocara canis* kaynaklı enfeksiyonlarda sonkonaklarda klinik belirtiler hayvanın yaşına ve erişkin nematod sayısına bağlı

olarak farklılık göstermektedir. Erişkin nematodlar sonkonaklarda genellikle herhangi bir klinik belirtiyeye neden olmazken ağır enfeksiyonlarda mukoid enteritise, bağırsakların kısmen veya tamamen tıkanmasına ve nadir olarak da bağırsakların perforasyonu sonucunda peritonitise neden olur. Sonkonaklarda asıl patojenik etki larvaların göçleri sırasında meydana gelmektedir. Larvaların akciğerde göçü sonucunda pnömoni görülmektedir. Akciğerde göç eden larva sayısının fazla olması durumunda öksürük, hızlı solunum, burun akıntısı görülmekte ve yeni doğan yavrular bu nedenden dolayı iki-üç hafta içinde ölebilmektedir. Göç eden larvaların bir kısmının beyine gitmesi sonucunda beyinde fokal lezyonlar görülmekte ve hayvanlarda sinirsel belirtilere neden olabilmektedir (Taylor ve ark., 2016, s:603 ve Umur ve ark., 2011, s:330).

Takım : Enoplida
Üstale : Trichuroidea
Aile : Trichuridae
Cins : *Trichuris*

Trichuris cinsinde tilkilerde en yaygın görülen tür *Trichuris vulpis*'dir. Bu cinsteki nematodlar morfolojik özelliklerinden dolayı 'kamçılı parazit' olarak isimlendirilmektedir. Erişkin nematodların ön kısmı ince ve uzun iken, arka kısım ise daha kalındır. Erişkinlerin boyu 45-75 mm kadardır. Erkeklerde spikülümün üzerinde boru şeklindeki kılıfın ön kısmında küçük dikenler bulunmaktadır. Dişilerde vagina kısa ve 1,15 mm boyundadır. Kalın ve üç kat kabuğu bulunan yumurtaların kutuplarında tıkaçlar bulunmaktadır. Yumurtaları 70-89x36-40 µm boyutlarındadır (Mönnig, 1950, s:159; Taylor ve ark., 2016, s:70 ve Umur ve ark., 2011, s:390-391).

Sonkonakları ve Yerleşim Yeri: Köpek, tilki, kedi ve gelinciklerin kalın bağırsağında, özellikle sekumlarında bulunur (Anderson, 2000, s:609 ve Taylor ve ark., 2016, s:69).

Biyoloji: Gelişmeleri direkttir. Sonkonakların dışkılarıyla çıkan yumurtaların içinde 19-25°C'de 25-26 günde, 33-38°C'de 9-10 günde sonkonaklar için enfektif olan L1 gelişir. Sonkonaklar içinde L1 bulunan yumurtaları alır. Larvalar özellikle duodenum veya jejunumun üst yarısında yumurtadan çıkar ve liberkühn kriptlerine girer. Göç geçirir ve gömlek değiştirip erişkin parazit olarak kalın bağırsak mukozasına geçer. Prepatent süre 70-107 gün kadardır (Anderson, 2000, s:609).

Patojenite ve Klinik Belirtiler: Çoğunlukla enfeksiyon asemptomatik seyreder. Nadiren çok fazla sayıda parazitin neden olduğu enfeksiyon da ise sekum mukozasında hemorajik kolitis ve difterik yangıya neden olur (Taylor ve ark., 2016, s:627).

Takım : Spirurida
Üstaile : Rictularioidea
Aile : Rictulariidae
Cins : *Pterygodermatites*

Pterygodermatites cinsinde tilkilerde en yaygın görülen tür *Pterygodermatites affinis* (syn. *Rictularia cahirensis*)'dir. Dişilerin boyu 8,75-19,55 mm iken, erkeklerin boyu 3,7-6,84 mm'dir. Ağız subterminalde bulunmaktadır. Buccal kapsül iyi kitinize olmuştur. Erkek nematodların lateroventralinde 96 adet diken bulunmakta iken, bu sayı dişilerde 126-135 kadardır. Vücudun ön kısmındaki diken sayısı arka kısma gidildikçe azalırken dikenlerin boyutları da küçülmektedir. Oval şekilli olan yumurtalar 39-42x26-28 µm boyutlarında kalın kabuklu ve içinde larva bulunmaktadır. Erkek ve dişi nematodların arka kısmı konik yapılıdır. Spikülümmlerin boyları eşit ve 0,17 mm kadardır. Gubernaculum bulunmaktadır (Anderson, 2000, s:400; Bowman ve ark., 2002, s:306-307 ve Mimioğlu ve ark., 1965).

Sonkonakları ve Yerleşim Yeri: Karnivorların (Canidae, Felidae, Mustelidae, Viverridae) ince bağırsaklarında ve midelerinde bulunurlar (Anderson, 2000, s:400; Mimioğlu ve ark., 1965).

Arakonak: Çeşitli insektler, kertenkele ve kurbağa arakonaklık yapmaktadır (Anderson, 2000, s:400 ve Bowman ve ark., 2002, s:306-307).

Biyoloji: Gelişmeleri indirektir. *Pterygodermatites affinis* larvası arakonaklarından olan *Locusta migratoria*’nın ileumunda 28°C’de 2-3 günde gömlek değiştirip L2 olduğu, 5-7 günde ise 725-745 µm boyundaki L3 haline geldiği bildirilmiştir. Ayrıca *Hemidactylus flaviridis* türü kertenkelenin bağırsak duvarında ve mezenterinde bulunan kapsüllü larvalar ile sonkonakların enfekte edilebildiği bildirilmiştir (Anderson, 2000, s:400).

Patojenite ve Klinik Belirtiler: Nematodun sonkonaklarda oluşturduğu klinik belirtilerle ilgili herhangi bir bilgi bulunmamaktadır (Bowman ve ark., 2002, s:307).

Takım : Oxyurida
Üstaile : Oxyuroidea
Aile : Subuluridae
Cins : *Oxyinema*

Oxyinema cinsinde tilkilerde en yaygın görülen tür *Oxyinema crassispiculum*’dur. Gibbs (1956) tarafından yapılan çalışmada, kızıl tilkilerde *Oxyinema numicida* ve *Oxyinema alata* türlerinin bulunabildiği bildirilmiştir. *Oxyinema crassispiculum*’da erkek nematodar 8-12 mm, dişiler ise 12-16 mm boyunda ve 0,4 mm enindedir. Erkeklerde özofagus ön uçtan 1,29-1,92 mm, dişilerde ise 1,87-2,1 mm boyundadır. Özofagiyaal bulb bulunmaktadı. On çift genital papil bulunmakta, bunların dört çifti preanal bölgede, altı çifti ise postanal bölgede yer almaktadır. Dişilerde vulva arka uçtan 5,5-7,5 mm uzaklıkta bulunur. Kuyruk erkeklerde 0,23-0,31 mm, dişilerde 1,92 mm boyundadır. Erkeklerde iki adet spikülüm bulunmakta olup bu spikülümlelerin bir kısmının parazitin dışına doğru çıkarak serbest hale geldiğini, sol spikülüm az kitinize ve 0,47-0,55 mm iken, sağ spikülüm ise iyi kitinize olmuş ve 0,58-0,71 mm’dir. Preanal çekmenin kuyruğa uzaklığı 0,53-0,61 mm’dir. Yumurtaları 76-78x46-56 µm boyutlarındadır (Gibbs,

1956). Kızıl tilkilerde görülen diğer *Oxynema* türlerinden *Oxynema alata*'nın morfolojisi ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanmamışken, Gibbs (1956), *O. numicida*'nın morfolojisi ile *O. crassispiculum*'un morfolojisini karşılaştırmış ve *O. numicida*'nın dişi ve erkekleri *O. crassispiculum*'a göre daha büyük olduğunu ve ayrıca *O. numicida*'nın spikülülerinin parazit dısına doğru çıkmadığını bildirmiştir.

Sonkonakları ve Yerleşim Yeri: Tilki ve kanidelerin sekumlarında bulunmaktadır (Gibbs, 1956).

Nematodun biyolojisi, patojeniteleri ve klinik belirtileri ile ilgili herhangi bir kaynağa rastlanmamıştır.

1.4.4. Acanthocephalalar

Takım : Oligacanthorhynchida
Aile : Oligacanthorhynchidae
Cins : *Macracanthorhynchus*

Macracanthorhynchus cinsinde tilkilerde görülen tür *Macracanthorhynchus hirudinaceus* ve *Macracanthorhynchus catalinum*'dur. Bu tür daha çok evcil ve yabani domuzlarda görülmesine rağmen nadiren yabani karnivorlar, köpek ve insanlarda da görülebilmektedir. Beyaz veya pembemsi renkte olan parazit dış görünüşünün buruşuk olması nedeniyle nadiren *Taenia* cinsine bağılı parazitlerle karıştırılabilir. Erişkin erkeklerin boyu yaklaşık 10 cm, dişilerin boyu ise 35-60 cm kadar olabilmektedir. Yumurtaları oval, kalın ve pürüzlü kabuklu, grimsi ve koyu kahverenginde ve 50-75x40-55 µm boyutlarındadır. Yumurta içinde acanthor adı verilen larva bulunmaktadır (Bowman, 2014, s:228-229 ve Taylor ve ark., 2016, s:619).

Sonkonakları ve Yerleşim Yeri: Evcil ve yabani domuz nadiren de köpek, yabani karnivorlar ve insanların duodenum ve ince bağırsaklarında bulunmaktadır (Taylor ve ark., 2016, s:619).

Arakonak: Scarabaeidae ailesindeki bazı böcekler bu parazitlere arakonaklık yapmaktadır (Bowman, 2014, s:228-229 ve Taylor ve ark., 2016, s:619).

Biyoloji: Sonkonakların dışkılarıyla dışarı atılan yumurtalar soğuğa ve kuraklığa oldukça dirençlidir. Arakonak böcekler tarafından alınan yumurtadan larva çıkar ve sonkonaklar için enfektif form olan cystacanth arakonak böceklerde yaklaşık üç ayda gelişimini tamamlayarak böceklerin vücut boşluklarında kistlenir. Enfekte arakonakları yiyen sonkonaklarda parazit erişkin hale gelmektedir. Prepatent süre iki-üç ay kadardır. Dişi parazit günde yaklaşık 260.000 yumurta çıkarabilir ve sonkonaklarda parazit yaklaşık 10 ay yaşamaktadır (Bowman, 2014, s:228-229 ve Mönnig, 1950, s:270).

Patojenite ve Klinik Belirtiler: Erişkin parazitin proboscisiyle bağırsak duvarına derin bir şekilde tutunması nedeniyle bağırsakların bu bölümlerinde yangı görülebilir. Ağır enfeksiyonlarda ishal, aşırı zayıflama, kataral eneteritise ve nadiren de parazitin proboscisiyle bağırsak duvarını delmesi sonucunda da ölümcül peritonitise neden olmaktadır (Taylor ve ark. 2016, s:573).

Aile : Oligacanthorhynchidae

Cins : *Oncicola*

Oncicola cinsinde tilkilerde görülen tür *Oncicola canis*'tir. Erişkin erkekler 6-13 mm iken dişiler 7-14 mm boyunda ve yaklaşık 2-4 mm eninedir. Parazit koyu gri renkli, önden arkaya doğru giderek incelik ve konikal bir şekil alır. Proboscisinde altı sıra ve her bir sırada altı çengel bulunur. Testisleri ovaldir ve ardı ardına dizilmiş olarak vücudun ön yarısında bulunur. Yumurtalar oval ve kahverenginde olup, 59-

71x40-50 µm boyutlarındadır (Mönnig, 1950, s:270-271 ve Taylor ve ark., 2016, s:74).

Sonkonak ve Yerleşim Yeri: Köpek, çakal, diğer kanideler ve nadiren de kedilerin ince bağırsaklarında bulunmaktadır (Bowman, 2014, s:229 ve Taylor ve ark., 2016, s:74).

Arakonak: Kınkanatlılardır. Armadillolar ise paratenik arakonaklık yapmaktadır (Bowman, 2014, s:229 ve Mönnig, 1950, s:271).

Biyoloji: Armadilloların bağlayıcı ve kas dokularında kistlenmiş olarak bulunan cystacanthlar yaklaşık 4 mm boyundadır. Sonkonaklar enfekte paratenik konakları yiyerek paraziti alır (Mönnig, 1950, s:271).

Patojenite ve Klinik Belirtiler: Erişkin parazitler sonkonakların ince bağırsaklarına proboscisleriyle derin bir şekilde tutunur ve peritona doğru nüfuz eder. Yaklaşık 300 parazit köpeklerde kuduz benzeri semptomlara neden olabilir (Mönnig, 1950, s:271).

Aile : Oligacanthorhynchidae

Cins : *Pachysentis*

Pachysentis cinsindeki acanthocephalalar ile kızıl tilkilerde daha önce Yunanistan'da karşılaşılmış ancak tür teşhisi yapılmamıştır (Papadopoulos ve ark., 1997). Daha sonraları İran'da yapılan bir çalışmada tilkilerde bu cinsteki acanthocephala ile karşılaşılmış ve tür teşhisi yapılarak *Pachysentis canicola* olduğu bildirilmiştir (Mobedi ve ark., 2007). Parazitin morfolojik özellikleri cins düzeyinde Yamaguti (1963)'e göre yazılmıştır. Erişkin parazitlerin vücudunda transversal çizgilenme görülmektedir. Proboscis küre biçiminde olup, 6-12 sıra ve her sırada 4-9 adet çengel bulunmaktadır. Ön sıradaki çengeller bir kök vasıtasıyla proboscise

bağlanmış gibi görünürken arka sıradaki çengellerde bu durum gözlenmemektedir. Testisler bitişik ve vücudun ortasında bulunmaktadır.

Takım : Polymorphida
Aile : Centrorhynchidae
Cins : *Centrorhynchus*

Centrorhynchus cinsindeki acanthocephalalar tilkilerden bildirilmiş ancak tür ayrımı yapılmamıştır (Dybing ve ark., 2013 ve Eira ve ark., 2006). Parazitin morfolojik özellikleri cins düzeyinde Yamaguti (1963)'e göre yazılmıştır. Erişkin parazitlerin vücudu silindirik yapıdadır. Proboscis genellikle silindirik yapıda, segmentli görünümde ve yaklaşık orta kısmında boğumlanma görülmektedir. Proboscisin ön kısmındaki çengeller proboscise bir kök ile tutunmuş gibi görünürken, arka kısımdakilerde kök yapısı bulunmamaktadır. Probosciste 16-48 sıra çengel ve her sırada 8-40 adet çengel bulunmaktadır. Testisler arka arkaya dizilmiş ve vücudun ortasında bulunmaktadır.

Pachysentis ve *Centrorhynchus* cinsindeki acantocephalaların biyoloji, patojenite ve klinik belirtiler ile ilgili herhangi bir kaynağa rastlanmadığı için bu konular hakkında bilgi verilememiştir. Ancak acanthocephalaların proboscisleriyle sonkonakların bağırsaklarına tutunmaları nedeniyle sonkonaklarda bazı klinik belirtilere neden olabileceği düşünülmektedir.

1.4.5. Arthropoda

Sınıf : Pentastomida

Aile : Linguatulidae

Cins : *Linguatula*

Linguatula cinsinde tilkilerde görülen tür *Linguatula serrata*'dır. Erişkin erkekler yaklaşık 20 mm boyunda iken dişileri ise 30-130 mm kadardır. Her iki cinsiyetteki parazitin de kutikulası transversal çizgilidir. Parazitin şeklinden dolayı dil paraziti de denilmektedir. Yumurtaları 90x70 µm boyutlarındadır. Larvaları 500 µm boyunda ve transversal çizgiler bulunmamaktadır. Nimfleri ise erişkinlere benzemekte ve 5-6 mm boyundadır (Güralp, 1981, s:589; Mönnig, 1950, s:403 ve Taylor ve ark., 2016, s:634).

Sonkonak ve Yerleşim Yeri: Parazit çoğunlukla tilki, köpek ve kedilerin nazal boşluklarında, sinuslarında ve mezenterik lenf yumrularında bulunur (Taylor ve ark., 2016, s:258).

Arakonak: Koyun, sığır, at, tavşan ve primatlar parazite arakonaklık yapmaktadır (Taylor ve ark., 2016, s:258).

Biyoloji: Sonkonaklar tarafından atılan yumurtalar arakonak herbivorlar tarafından (özellikle koyun, sığır ya da tavşan) alınır ve bağırsaklarına gelir. Burada yumurta açılır ve larva intestinal duvarı geçerek hayvan türlerine göre koyunlarda mediastinal lenf yumrularına, sığır ve keçilerde hepatik lenf yumrularına, at ve develerde genellikle mezenterik lenf yumrularına yerleşir. Buralarda larva gelişir ve birkaç gömlek değiştirerek kistlenir. Larva kistin içinde gelişmeye devam eder ve enfektif nimf halini alır. Kistler yaklaşık 1 mm çapındadır. Sonkonaklar enfekte organı yiyerek nimfi alır. Sonkonaklarda nimf nazal boşluğa geçerek son kez gömlek değiştirip erişkin parazit halini alarak yumurta üretmeye başlar. Erişkinler

sonkonaklarda yaklaşık 15 ay yaşamaktadır (Azizi ve ark., 2015 ve Taylor ve ark., 2016, s:258).

Patojenite ve Klinik Belirtiler: Ağır enfeksiyonlarda nadiren sonkonaklarda öksürük, burun akıntısı görülmektedir (Taylor ve ark., 2016, s:634).

Yukarıdaki bilgiler doğrultusunda dünyada olduğu gibi Türkiye’de de en geniş yayılım alanına sahip yabani karnivor olan kızıl tilkilerin zoonoz helmintlerde dahil birçok helmintin sonkonağı olduğu görülmektedir. Paraziter enfeksiyonların eradikasyon amacıyla yapılan/yapılacak çalışmaların başarıya ulaşabilmesi için yaban hayvanlarındaki parazit türlerinin de göz önüne bulundurulmasının önemli olduğu bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Al-Sabi ve ark., 2014 ve Guardone, 2013). Dünyada, kızıl tilkilerin taşıdığı helmintlerin belirlenmesi amacıyla çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen, Türkiye’de tilki örneklerine ulaşmadaki zorluklar nedeniyle çok az sayıda çalışma olduğu (Avcıoğlu ve ark., 2016; Ayaz ve ark., 2001; Gıcık ve ark., 2009; Merdivenci, 1963 ve Mimioğlu ve ark., 1965) ve yapılan bu çalışmalarında kısıtlı alanlardan elde edilen az sayıda örnek kullanılarak yapıldığı görülmüş ve kızıl tilki helmintleriyle ilgili Türkiye’de literatür eksikliği olduğu belirlenmiştir. Bu alandaki eksikliğin giderilmesi amacıyla, Türkiye’nin farklı illerinden Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’ne gönderilen kızıl tilkilerdeki bağırsak helmint türlerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu tez çalışması planlanmıştır. Bu çalışma, Türkiye’de kızıl tilki helmintlerinin belirlenmesi için gerek kullanılan örnek sayısı gerekse örneklerin farklı şehirlerden getirilmesi bakımından şimdiye kadar yapılan en geniş kapsamlı paraziter çalışmadır. Bununla birlikte morfolojik özellikleri değerlendirilerek tür teşhisleri zor ve göreceli olan *Taenia* cinsindeki sestodların mt-cox1 gen bölgesinin Polimeraz Zincir Reaksiyonu ve DNA dizi analizi ile de tür teşhisi yapılmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Örnek Temini

Bu tez çalışmasının çalışma materyali, Tarım ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün 17.06.2014 tarih ve 30057506-445-125551 sayılı izni ile 2014-2016 yılları arasında oral kuduz aşılmasının etkinliğinin ölçülmesi amacıyla Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne gönderilen ve kuduz virüsü ile enfekte olmayan 103 (49 dişi, 54 erkek) kızıl tilki ile oluşturuldu. Çalışmada kullanılan tilki örnekleri Çizelge 2.1'de gösterildiği gibi beş farklı bölgedeki 29 ilden temin edildi.

Çizelge 2.1. Tilkilerin toplandığı bölge, il ve örnek sayısı.

Bölge	İl	Örnek Sayısı
Marmara Bölgesi	Sakarya	4
	Kocaeli	3
	Bilecik	2
	Çanakkale	2
	Balıkesir	3
Ege Bölgesi	Manisa	4
	Afyon	6
	Uşak	2
	İzmir	2
	Kütahya	3
	Muğla	2
Akdeniz Bölgesi	Isparta	5
	Antalya	1
	Adana	2
İç Anadolu Bölgesi	Kırşehir	3
	Yozgat	10
	Çankırı	13
	Aksaray	1
	Kırıkkale	6
	Eskişehir	4
	Ankara	9
	Kayseri	1
	Niğde	5
	Karaman	1
Karadeniz Bölgesi	Çorum	3
	Karabük	1
	Amasya	3
	Tokat	1
	Düzce	1

2.2. Örneklerin Kayıt Altına Alınması ve Saklanması

Çalışmada kullanılan tilki örneklerinin nekropsi işlemleri Munson ve ark. (2006), tarafından tarif edildiği gibi yapıldı. Mide çıkışı ve kalın bağırsak sonundan ligatüre edilen bağırsak örnekleri, nekropsinin yapıldığı tarih, gönderildiği il/ilçe ve hayvanın cinsiyeti kayıt edilerek plastik poşetlere alındı. Tilkilerin sonkonaklık yaptığı ve zoonoz olan *Echinococcus* cinsindeki helmintlerin yumurtalarının inaktive edilmesi amacıyla bağırsak örnekleri -80°C'de en az yedi gün süreyle bekletildi (Hofer ve ark., 2000 ve OIE, 2008). Daha sonra bağırsak örnekleri helmint yönünden inceleme yapılana kadar -20°C'lik derin dondurucuda muhafaza edildi.

2.3. Laboratuvar Çalışmaları

2.3.1. Bağırsak Örneklerinin İncelenmesi

Bağırsak örnekleri helmint yönünden incelenmeden önce +4°C'de bir gece bekletilerek çözdürüldü ve bağırsak örnekleri Sedimentasyon ve Sayım Tekniği ile incelendi.

Çözdürülen ince ve kalın bağırsak örneklerinin her biri beş eşit parçaya bölünüp uzunlamasına açıldı ve makroskobik olarak görülen helmintler toplandı. Daha sonra bağırsak içerikleri 100 µm eleğe aktarıldı ve yıkandı. Elek üzerinde kalan bağırsak içeriği sulandırıldı ve helmint yönünden stereo mikroskop altında incelenmek üzere beherde alındı. Kalan bağırsak parçaları ise içerisinde 500 ml fizyolojik tuzlu su (FTS) bulunan cam bir kavanoza alındı, kavanoz birkaç dakika kuvvetli bir şekilde çalkalandıktan sonra bağırsak parçaları baş ve işaret parmağının arasına sıkıştırılarak (bağırsak mukozasına gömülü haldeki helmintlerin de çıkarılması amacıyla) sıyrıldı. Kavanozda kalan içerik elekte yıkanan içerik ile aynı beherde alındı. Beherde toplanan içeriğin üzerindeki sıvı berraklaşınca kadar

birkaç kez sedimentasyon işlemi uygulandı. Son sedimentasyon işleminden sonra üstteki sıvı uzaklaştırıldı ve beher içinde kalan sediment petri içerisinde 5 ml'lik küçük porsiyonlara bölünerek stereo mikroskop (Leica® M165 C ve Leica® M205 C, Microsystem, İsviçre) altında helmint varlığı yönünden incelendi. Mikroskop altında tespit edilen helmintler iğne uçlu pens (Dumont No:5, Fine Science Tools GmbH, Almanya) ile toplandı. Bu işlem sırasında tespit edilen *Taenia* sp.'ler Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) ve sonrasında da DNA dizi analizlerinin yapılması amacıyla %70'lik etil alkol (Merck®, Almanya) içine alındı. *Taenia* sp. örnekleri DNA izolasyonları yapılana kadar +4°C'de bekletildi (Eckert ve ark., 2002 ve Hofer ve ark., 2000).



Şekil 2.1. A) Bağırsakların açılması, B) Bağırsakların elekte yıkanması, C) Bağırsakların FTS ile kavanozda çalkalanması, Ç) Bağırsak mukozasının sıyırılması, D) Sedimentasyon işlemi, E) Toplanan parazitler.

2.3.2. Helmintlerin Fikzasyonu, Boyanması ve Teşhisi

Toplanan helmintlerin fikzasyonu için %70'lik sıcak etil alkol kullanıldı. Tespit edilen helmintlerden, sestodlar borakslı karmin boyama metodu ile boyandı ve

önemli morfolojik özelliklerine bakılarak cins/tür teşhisleri yapıldı. Borakslı karmin boyama metodu aşağıdaki aşamalar takip edilerek yapıldı.

Tespit edilen sestodlar alkol serilerinden (%70'lik etil alkolde beş dakika, %80'lik etil alkolde beş dakika, %90'lık etil alkolde beş dakika ve %96'lık etil alkolde beş dakika) geçirildi. Alkol serilerinden geçirilen sestodlar boyutlarına göre, borakslı karmin solüsyonunda, 15 dakika (dk) ile 1 saat arasında boyandı. Boyanan örneklerin üzerindeki fazla boya kalıntılarının uzaklaştırılması amacıyla beşer dakikalık sürelerle üç kez distile sudan geçirildi ve sestodlar cins/tür teşhisleri yapılana kadar %70'lik etil alkolde bekletildi (Gökçen, 2008).

Nematod ve acanthocephalalar ise boyutlarına göre yaklaşık 15 dk ile 30 dk arasında laktofenolde şeffaflandırılıp önemli morfolojik özelliklerine bakılarak cins/tür düzeyinde teşhisleri yapıldı (Gökçen, 2008 ve Upton, 2005).

Parazitlere ait ortalama ölçüm değerlerinin verilebilmesi amacıyla aynı tür olduğu tespit edilen en az 15 dişi ve 15 erkek nematodun, en az 15 sestod, acanthocephala ve *L. serrata* nimfinin ölçümleri yapıldı, ölçüm yapılacak örnek sayısının 15'den az olduğu durumlarda (örnek sayısının az olması veya helmintin morfolojik özelliklerinin bozulması gibi sebeplerle) ise örneklerin tamamı ölçülerek ortalama değerler elde edildi.

Helmint türlerinin cins/tür teşhisleri, Anderson (2000), Gibbs (1956), Gubanyi ve Eszterbauer (1998), Güralp (1981), Hrkova ve ark. (2011), Mimioğlu ve ark. (1965), Mobedi ve ark. (2007), Mönnig (1950), Schmidt (1972), Scioscia ve ark. (2016), Taylor ve ark. (2016), Xue ve ark. (2014), Yamaguti (1961) ve Yamaguti (1963)'e göre ışık mikroskobunda (Olympus® CH-2, Olympus Inc., Japonya ve Leica® DM 2500, Microsystem, İsviçre) yapıldı. Teşhisleri yapılan helmintlerin önemli kısımlarının fotoğrafları Leica® MC 170 HD ve Leica® DMC 4500 Microsystem, İsviçre kameraları kullanılarak çekildi.

2.3.3. *Taenia* sp. Örneklerinden Genomik DNA İzolasyonu

Etil alkolde (%70'lik) bekletilen *Taenia* sp. örneklerinin öncelikle ışık mikroskopunda (Olympus® CH-2, Olympus Inc., Japonya) morfolojik özelliklerine (skoleks boyutları, çekmen boyutları, çengel boyutları, genital deliğin açıldığı yer ve gebe halkadaki uterusun verdiği yan dal sayısı gibi) bakıldı ve aynı özellikteki *Taenia* sp. örnekleri moleküler olarak da tür teşhislerinin yapılması amacıyla gruplandırıldı. Daha sonra gruplandırılan örnekler DNA izolasyonu için hazırlandı. Bu amaçla örnekler temiz bir lam üzerine alınarak steril bir bisturi yardımıyla küçük parçalara ayrıldı ve 1,5 ml'lik mikro santrifüj tüplerine aktarıldı. Mikro santrifüj tüplerindeki örneklerin alkolden arındırılması için Fosfat Buffer Solüsyon'dan (PBS) (pH: 7,4, Sigma Alderich®, Almanya) 1000 µL eklendi, yaklaşık 1 dk vortekslendikten sonra maksimum hızda (18000 rpm) 1 dk santrifüj (Mikro 220R, Hettich®, Almanya) edildi ve üstte kalan sıvı atıldı. Bu işlem arka arkaya beş kez tekrarlandı. Alkolden arındırılan örneklerden DNA izolasyonu QIAamp® DNA Mini Kit (Qiagen®, Almanya) kullanılarak kitin protokolüne göre aşağıdaki basamaklar takip edilerek yapıldı;

1. Mikro santrifüj tüpün içerisindeki örneklerin üzerine 180 µL Buffer ATL ve 20 µL proteinaz K ilave edildi, karışım vortekslendi ve 56°C'lik kuru blok ısıtıcıda (Accu Block™, Labnet® International Inc, ABD.) örnekler tamamen lize olana kadar (1-3 saat) yaklaşık 20 dk ara ile vortekslendi (Multi-Vortex V-32 Biosan®, Letonya).
2. Kısa bir santrifüj işlemi uygulandı ve üzerine 200 µL Buffer AL eklendi, 15 saniye (s) vortekslenerek 70°C'de 10 dk inkübasyona bırakıldı.
3. Kısa bir santrifüj işlemi uygulandı ve üzerine 200 µL %96'lık etanol eklendi ve 15 s vortekslenerek kısa bir santrifüj işlemi uygulandı.
4. Mikro santrifüj tüpü içinde bulunan karışım spin kolon tüpüne aktarıldı.
5. Spin kolona 8000 rpm hızında 1 dk santrifüj uygulandı, kolonun altındaki sıvı içeren toplama tüpü uzaklaştırıldı ve kolon yeni bir toplama tüpüne aktarıldı.

6. 500 µL Buffer AW1 eklendi ve 8000 rpm hızında 1 dk santrifüj yapıldı, sıvı içeren toplama tüpü uzaklaştırıldı ve kolon yeni bir toplama tüpüne aktarıldı.
7. 500 µL Buffer AW2 eklendi ve 14000 rpm hızında 3 dk santrifüj yapıldı, sıvı içeren toplama tüpü uzaklaştırıldı ve kolon yeni bir toplama tüpüne aktarıldı.
8. 14000 rpm hızında 1 dk santrifüj yapıldı.
9. Kolon, 1,5 ml'lik steril mikro santrifüj tüpüne transfer edildi ve üzerine 150 µl Buffer AE eklenerek oda sıcaklığında (15-25°C) yaklaşık 2 dk inkübe edildikten sonra 8000 rpm hızında 1 dakika santrifüj yapıldı ve kolon uzaklaştırıldı.
10. Mikro santrifüj tüpü içerisinde elde edilen genomik DNA kullanılabilecek kadar -20°C'de muhafaza edildi.

2.3.4. Mitokondrial Sitokrom c Oksidaz Subunit 1 (mt-cox1) Geninin Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) İle Çoğaltılması

Çalışmada elde edilen *Taenia* cinsindeki sestodların PZR ile çoğaltılması amacıyla mt-cox1 genini 446 bp bölgesini çoğaltan Çizelge 2.2'deki primerler çifti kullanıldı.

Çizelge 2.2. PZR'de kullanılan primer çifti.

Primer adı	Primer dizini 5'→3'	Kaynak
JB3	TTT TTT GGG CAT CCT GAG GTT TAT	Bowles ve ark., 1992.
JB4.5	TAA AGA AAG AAC ATA ATG AAA ATG	

Yapılan optimizasyon çalışmaları sonucunda kullanılan PZR karışımının içeriği Çizelge 2.3'de, karışıma uygulanan ısı dereceleri ve döngüleri Çizelge 2.4'de verildi ve tüm bu işlemler için termal cycler (Labcycler, Senso Quest®, Almanya) kullanıldı.

Çalışmada pozitif kontrol olarak daha önce mt-cox1 geninin dizi analizi yaptırılan ve Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitü Müdürlüğü'nde mevcut bulunan *Taenia polyacantha* DNA'sı, negatif kontrol olarak da moleküler saf su kullanıldı.

Çizelge 2.3. Çalışmada kullanılan PZR karışımı birleşenleri ve miktarları.

Bileşen	Miktar (µL)
Su (DNase, RNase ari)	16,4
10× Taq Buffer Tampon	3
MgCl ₂ (25mM)	2,4
dNTP (10 mM)	1
PrimerF (10 pmol/µL)	1
Primer R (10 pmol/µL)	1
Taq DNA Polimeraz (5 U/µL)	0,2
DNA	5
Toplam	30

Çizelge 2.4. PZR karışımına uygulana ısı dereceleri ve döngü sayısı.

Basamak Adı	Isı Derecesi ve Süresi	Döngü
Ön Denatürasyon	95 °C 5 dk	
Denatürasyon	94 °C 50 s	} ×35 döngü
Bağlanma	47 °C 50 s	
Uzama	72 °C 50 s	
Son Uzama	72 °C 10 dk	

2.3.5. PZR Ürünlerinin Agaroz Jel Elektroforez Yöntemi ile Görüntülenmesi

Elde edilen PZR ürünlerinin görüntülenebilmesi için %1 yoğunlukta olacak şekilde 0,5 g agaroz (Sigma Alderich®, Almanya) üzerine 50 ml 0,5×TBE (Tris-Borate-EDTA, Wisent®, Kanada) elektroforez tampon solüsyonu ilave edildi ve karışım mikrodalga fırında ısıtılarak çözdürüldü. Karışım 50–55°C'ye soğutulduktan sonra bantların görünür hale getirilmesi için 5 µL SYBR® Safe (Invitrogen®, ABD) eklendi. Hazırlanan %1'lik agaroz, jel taşıyıcısına döküldü, PZR ürününün yükleneceği kuyucukların açılması için tarak yerleştirildi ve agaroz donana kadar bekletildi. Donan agaroz jelden tarak çıkarıldı ve elektroforez tankına (Minicell®

Primo™ EC320, Thermo Fisher Scientific®, ABD) yerleştirilerek jelin üzeri tamamen örtülene kadar 0,5×TBE solüsyonu eklendi.

PZR ürünleri 10× Blue Juice™ Gel Loading Buffer (Invitrogen®, Litvanya) ile bir kısım yükleme solüsyonu ve dokuz kısım PZR ürünü olacak şekilde karıştırılarak jeldeki kuyucuklara yüklendi. Bantların moleküler ağırlığını belirlemek için 100 bp'lik marker (100-2000bp, Invitrogen®, Litvanya) kullanıldı. Elektroforez işlemi, 0,5×TBE tampon solüsyonu bulunan jel tankında 90 volt akımda 40 dakika süreyle gerçekleştirildi, daha sonra tanktan çıkarılan agaroz jel, UV transilluminatörde (3UV Benchtop Transilluminator, UVP®, Canada) bantların varlığı yönünden incelendi.

2.3.6. Cycle Sekans PZR İşlemi

Örneklerin DNA dizi analizi BigDye® Terminator Cycle Sequencing (V 3.1. Kit, Applied Biosystems™, Life Technologies, Birleşik Krallık) protokolüne göre yapıldı. Bu amaçla Çizelge 2.5.'de belirtildiği şekilde cycle sekans PZR karışımı hazırlandı ve Çizelge 2.6.'da cycle sekans PZR karışımına uygulanan ısı dereceleri ve döngü sayısı verildiği gibidir.

Çizelge 2.5. Cycle Sekans PZR karışımı bileşenleri ve miktarları.

Bileşen	Cycle Sekans PZR Karışımı	
	Forward	Reverse
BigDye® Ready Reaction Premix	4	4
BigDye® Terminator v1.1, v3.1 Sequencing buffer	2	2
Primer F	2	-
Primer R	-	2
Deiyonize su	2	2
PZR ürünü	2	2
Toplam	12	12

Çizelge 2.6. Cycle Sekans PZR karışımına uygulanan ısı dereceleri ve döngü sayısı.

Basamak Adı	Isı Derecesi ve Süresi	Döngü
İnkübasyon	96°C 1 dk	
Denatürasyon	96°C 10 s	×25 döngü
Bağlanma	50°C 5 s	
Uzama	60°C 4 dk	

2.3.7. Cycle Sekans PZR Ürünlerinin Saflaştırılması

Cycle sekans PZR ürünlerinin saflaştırılması işlemi DyeEx™ 2.0 spin kit (Qiagen®, Almanya) kullanılarak kitin protokolüne göre aşağıdaki basamaklar takip edilerek yapıldı;

1. Spin kolon içinde bulunan sıvı hafif vortekslenerek resüspense edildi.
2. Spin kolonun kapağı çeyrek tur çevrildi.
3. Spin kolonun altında bulunan kapak koparıldı ve spin kolon kit içerisinden çıkan 2 ml toplama tüpüne aktarıldı.
4. Spin kolon 750×g kuvvetiyle 3 dk santrifüj yapıldı.
5. Spin kolon temiz bir toplama tüpüne aktarıldı. Cycle sekans PZR ürünü (12 µL) spin kolona aktarıldı.
6. Spin kolon 750×g kuvvetiyle 3 dk santrifüj yapıldı. Cycle sekans PZR ürünü saflaştırılarak toplama tüpünde toplandı.

2.3.8. DNA Dizi Analizi

Saflaştırılan cycle sekans PZR ürünleri The Applied Biosystems™ 3500 (Applied Biosystems™, Life Technologies, ABD) genetik analizör cihazına yüklenerek çift yönlü DNA dizi analizi işlemi yapıldı.

Analiz sonrası elde edilen ham veriler, National Center Biotechnology Information (NCBI) servisinin Basic Local Alignment Search Tool (BLAST) web sayfasından sağlanan hizmetten yararlanılarak tanımlandı. Dizinler, CLC Main Workbench 8.1 (Qiagen[®], Almanya) kullanılarak kendi aralarında karşılaştırıldı. Aynı programın çoklu hizalama özelliğinden yararlanılarak elde edilen veriler, Gen Bankasından elde edilen diğer *T. polyacantha*'lar ile hizalandı.

Nükleotit ve aminoasit benzerlik tablolarının oluşturulması amacıyla CLC Main Workbench 8.1 (Qiagen[®], Almanya) kullanıldı.

2.4. Helmintlerin Boyanması ve Şeffaflandırılmasında Kullanılan Stok Solüsyonlarının Hazırlanışı

%70 Etil Alkol

Hazırlanışı: 729 ml %96 Etil alkol üzerine 271 ml distile su eklenerek 1000 ml tamamlandı ve manyetik karıştırıcıda karıştırılarak hazırlandı.

%80 Etil Alkol

Hazırlanışı: 833 ml %96 Etil alkol üzerine 167 ml distile su eklenerek 1000 ml tamamlandı ve manyetik karıştırıcıda karıştırılarak hazırlandı.

%90 Etil Alkol

Hazırlanışı: 937,5 ml %96 Etil alkol üzerine 62,5 ml distile su eklenerek 1000 ml tamamlandı ve manyetik karıştırıcıda karıştırılarak hazırlandı.

Borakslı Karmin Stok Solüsyonu

Hazırlanışı: Carmine ve borax distile su ile çözünene kadar kaynatıldı, soğutuldu ve etil alkol ilave edilerek iki gün bekletildikten sonra süzgeç kağıdından süzülerek hazırlandı. Solüsyonun hazırlanmasında kullanılan maddeler ve miktarları çizelge 2.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.7. Borakslı Karmin Stok Solüsyonu hazırlanmasında kullanılan kimyasal maddeler ve miktarları.

Sıra No	Madde	Miktarı
1.	Carmine (Merck [®] , Almanya)	3 g
2.	Borax (Sigma Alderich [®] , Almanya)	4 g
3.	Distile su	100 ml
4.	%70’lik Etil alkol	100 ml

Laktofenol

Hazırlanışı: Çizelge 2.8’de belirtilen kimyasal maddeler bir şişe içerisinde birleştirilerek manyetik karıştırıcıda karıştırılarak hazırlandı.

Çizelge 2.8. Laktofenol hazırlanmasında kullanılan kimyasal maddeler ve miktarları.

Sıra No	Madde	Miktarı
1.	Gliserin (Sigma Alderich [®] , Almanya)	20 ml
2.	Laktik Asit (Sigma Alderich [®] , Almanya)	10 ml
3.	Fenol (J.T. Baker [®] , Hollanda)	10 ml
4.	Distile su	10 ml

2.5. İstatistik Analizi:

Çalışma süresince elde edilen veriler IBM[®] SPSS[®] (V. 21, Armonk, NY, ABD) programıyla değerlendirildi. Türlerin cinsiyete dağılımı Ki kare testi ile değerlendirildi (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu 2016). Tespit edilen parazitlerin dağılımı QGIS 3.6 ile Türkiye haritası üzerinde gösterildi.

3. BULGULAR

İncelenen 103 kızıl tilki bağırsak örneğinin 90 tanesinin (%87,37) en az bir parazit türüyle enfekte olduğu belirlenirken 13'ünde (%12,63) ise herhangi bir parazit türüne rastlanmadı. İncelenen bağırsak örneklerinde dört sestod (*Dipylidium caninum*, *Joyeuxiella echinorhynchoides*, *Taenia polyacantha* ve *Mesocestoides* sp.), yedi nematod (*Uncinaria stenocephala*, *Ancylostoma caninum*, *Toxascaris leonina*, *Toxocara canis*, *Pterygodermatites affinis*, *Oxynema numicidum* ve *Trichuris vulpis*), iki acantocephala (*Pachysentis* sp. ve *Centrorhynchus* sp.) ve bir arthropod (*Linguatula serrata* nimfi) olmak üzere üç cins ve 11 türde 17922 adet parazit tespit edildi (Çizelge 3.1). Bağırsak örneklerinde herhangi bir trematod türüne rastlanmadı. Tilkilerin cinsiyetlerine göre parazit dağılımı incelendiğinde, 54 erkek tilkinin 48'i (%88,88), 49 dişi tilkinin ise 42'si (%85,71) en az bir parazit türüyle enfekte bulundu. Erkek tilkilerde 10465 adet parazit bulunurken, dişilerde 7457 adet parazit bulundu.

Parazit tespit edilen 90 bağırsak örneğinin 82 (%91,11) tanesinin en az bir nematod, 69 (%76,66) tanesinin en az bir sestod, 40 (%44,44) tanesinin en az bir acantocephala ve 21 (%23,33) tanesinin ise *L. serrata* nimfi ile enfekte olduğu görüldü.

Tespit edilen parazitler yaygınlıkları bakımından incelendiğinde en yaygın olanlarının, sestodlar arasında *Mesocestoides* sp. (%56,31), nematodlar arasında *Pterygodermatites affinis* (%51,45), acantocephalalar arasında *Pachysentis* sp. (%37,86) olduğu görüldü.

Parazit sayısı bakımından, bir tilkide en fazla tespit edilen parazit sestodlarda *Mesocestoides* sp. (1772 adet), nematodlarda *Toxascaris leonina* (184 adet), acantocephalada ise *Pachysentis* sp. (39 adet) olduğu görüldü. Bir tilkideki toplam parazit sayısı, en az iki adet (09.09.2015 tarihinde Yozgat'tan gelen tilkide), en fazla ise 1984 adet (22.08.2014 tarihinde Bilecik'ten gelen tilkide) olduğu görüldü.

Marmara Bölgesi'nden toplanan 15 örneğin tamamının en az bir parazit türüyle enfekte olduğu görüldü. Bu örneklerde iki sestod (*Mesocetoides* sp. ve *J. echinorhynchoides*), altı nematod (*U. stenocephala*, *T. leonina*, *P. affinis*, *Oxynema numicidum*, *T. canis* ve *A. caninum*), bir acantocephala (*Pachysentis* sp.) ve bir arthropod (*L. serrata* nimfi) olmak üzere 10 cins/türde 2927 adet parazit tespit edildi.

Ege Bölgesi'nden toplanan 19 örneğin tamamının en az bir parazit türüyle enfekte olduğu görüldü. Bu örneklerde üç sestod (*Mesocetoides* sp., *J. echinorhynchoides* ve *T. polyacantha*), beş nematod (*U. stenocephala*, *T. leonina*, *P. affinis*, *T. canis* ve *A. caninum*), iki acantocephala (*Centrorhynchus* sp. ve *Pachysentis* sp.) ve bir arthropod (*L. serrata* nimfi) olmak üzere 11 cins/türde 1820 adet parazit tespit edildi.

Akdeniz Bölgesi'nden toplanan sekiz örneğin tamamının en az bir parazit türüyle enfekte olduğu görüldü. Bu örneklerde üç sestod (*Mesocetoides* sp., *J. echinorhynchoides* ve *T. polyacantha*), altı nematod (*U. setenocephala*, *T. leonina*, *P. affinis*, *O. numicidum*, *T. canis* ve *A. caninum*) bir acantocephala (*Pachysentis* sp.) ve bir arthropod (*L. serrata* nimfi) olmak üzere 11 cins/türde 1363 adet parazit tespit edildi.

İç Anadolu Bölgesi'nden toplanan 56 örnekten 43 tanesinin en az bir parazit türüyle enfekte olduğu görüldü. Bu örneklerde dört sestod (*Mesocetoides* sp., *J. echinorhynchoides*, *T. polyacantha* ve *D. caninum*), yedi nematod (*T. leonina*, *P. affinis*, *U. stenocephala*, *O. numicidum*, *T. canis*, *A. caninum* ve *T. vulpis*), bir acantocephala (*Pachysentis* sp.) ve bir arthropod (*L. serrata* nimfi) olmak üzere 13 cins/türde 10990 adet parazit tespit edildi.

Karadeniz Bölgesi'nden toplanan beş örneğin tamamının en az bir parazit türüyle enfekte olduğu görüldü. Bu örneklerde iki sestod (*Mesocetoides* sp. ve *J. echinorhynchoides*), dört nematod (*U. stenocephala*, *T. leonina*, *P. affinis* ve *T.*

canis) ve bir acantocephala (*Pachysentis* sp.) olmak üzere yedi cins/türde 822 adet parazit tespit edildi.

Çizelge 3.1. Tilkilerde bulunan parazit türleri, yüzdeleri, bir bağırsak örneğinde tespit edilen en düşük ve en yüksek parazit sayısı ve toplam parazit sayısı.

Parazit Türü	Erkek Tilki		Dişi Tilki		Toplam Tilki		Bir Bağırsak Örneğinde Tespit Edilen En Düşük ve En Yüksek Parazit Sayısı	Toplam Parazit Sayısı
	sayısı	(%)	sayısı	(%)	sayısı	(%)		
<i>D. caninum</i>			1	2,04	1	0,97	4	4
<i>J. echinorhynchoides</i>	19	35,18	15	30,61	34	33	2-529	1688
<i>T. polyacantha</i>	9	16,66	7	14,28	16	15,53	1-26	166
<i>Mesocetoides</i> sp.	32	59,25	26	53,06	58	56,31	2-1772	12290
<i>U. stenocephala</i>	19	35,18	15	30,61	34	33	1-29	220
<i>A. caninum</i>	8	14,81	5	10,20	13	12,62	1-12	46
<i>T. leonina</i>	26	46,42	21	42,85	47	45,63	1-184	1072
<i>T. canis</i>	9	16,66	6	12,24	15	14,56	1-9	54
<i>P. affinis</i>	31	55,35	22	44,89	53	51,45	1-45	479
<i>O. numicidum</i>	16	28,57	5	10,20	21	20,38	1-139	651
<i>T. vulpis</i>			2	4,08	2	1,94	9-10	19
<i>Pachysentis</i> sp.	22	39,28	17	34,69	39	37,86	1-39	263
<i>Centrorhynchus</i> sp.	1	1,85			1	0,97	71	71
<i>L. serrata</i> nimfi	11	20,37	10	20,40	21	20,38	1-188	899

Çizelge 3.2’de tilkilerde bir veya daha fazla parazit türüyle oluşan enfeksiyonların durumu özetlendi ve enfeksiyonların en fazla üç türle olduğu (%21,11) görüldü.

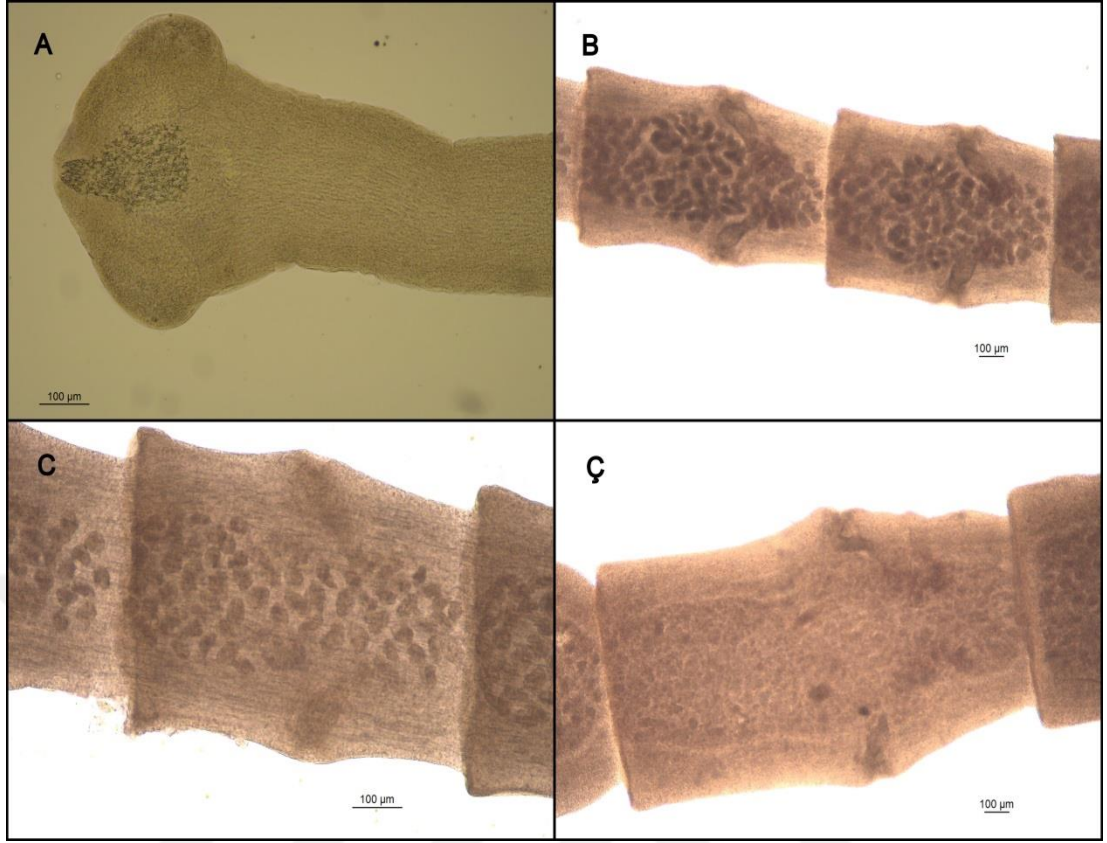
Çizelge 3.2. Tilkilerdeki enfeksiyon şekli.

Enfeksiyon şekli	Enfekte tilki	
	Sayısı	(%)
1 türle	7	7,77
2 türle	15	16,66
3 türle	19	21,11
4 türle	14	15,55
5 türle	13	14,44
6 türle	15	16,66
7 türle	6	6,66
8 türle	1	1,11

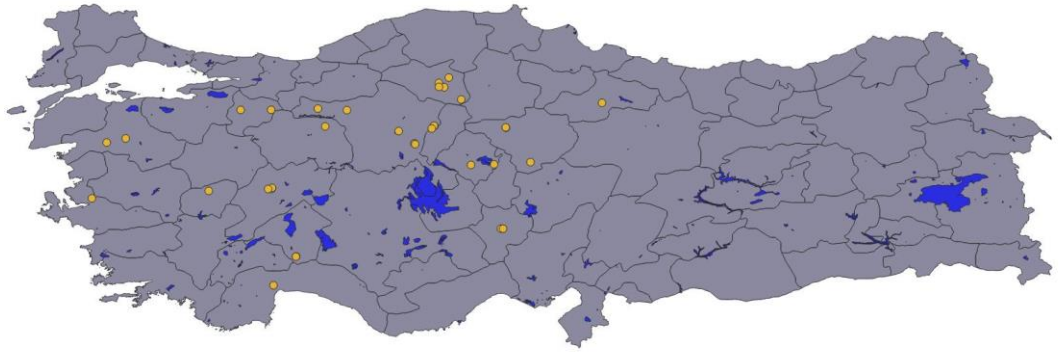
3.1. Tespit Edilen Parazitlerin Morfolojik Özellikleri ve Ölçümleri

3.1.1. *Joyeuxiella echinorhynchoides*

Parazit tilkilerin %33'ünde bulundu. Skoleksi, 200-425 (333) μm (n=40) boyunda ve 370-580 (462,38) μm (n=40) eninde olduğu ölçüldü. Skoleksinde 140-240 (186,90) μm (n=42) boyunda ve 110-210 (172,02) μm (n=42) eninde dört çekmen olduğu görüldü. Rostellumunda 19-26 sıra çengel (n=32) olduğu görüldü. Rostellumunda öndeki çengeller 17-27,5 (22,19) μm (n=37), arkadaki çengeller ise 9-15 (11,53) μm (n=37) olarak ölçüldü. Parazitin boyun kısmının skoleksin 3 ila 4 katı kadar olduğu ve 675-1725 (981,53) μm (n=36) olduğu ölçüldü. Strobiladaki halkalarda iki genital organ takımı olduğu ve genital deliklerin halkanın ön 1/3'ünde yer aldığı görüldü. Gebe halkalar 1,625-3,35 (2,79) mm (n=23) boyunda ve 0,55-1,775 (1,18) mm (n=23) eninde ölçüldü. Gebe halkalarda her bir yumurta kapsülü içinde bir adet yumurta bulunduğu görüldü ve yumurta kapsülleri 57,5-80x45-60 μm (n=15) boyutlarında, yumurtalar ise 40-55x30-45 μm (n=15) boyutlarında olduğu ölçüldü.



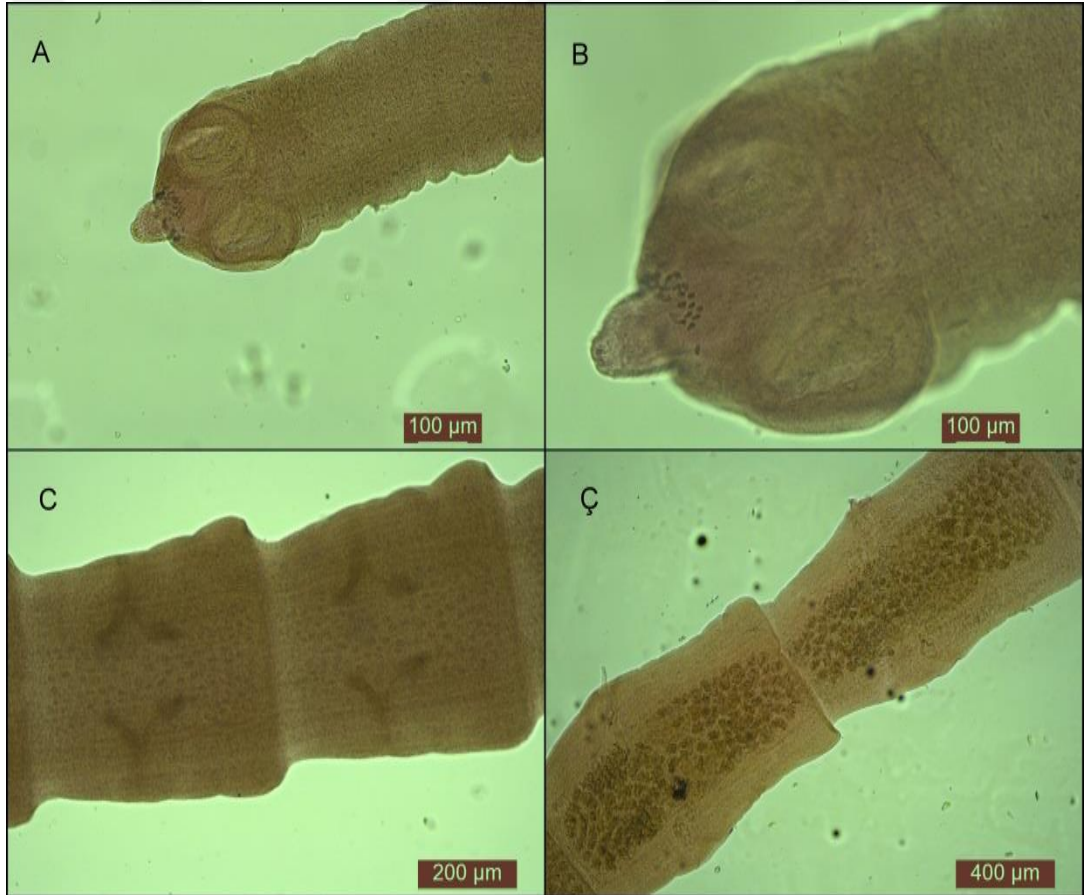
Şekil 3.1. A) *J. echinorhynchoides* skoleksi ve çengelleri, B) *J. echinorhynchoides* olgun halka ve sirrus kesesi, C) *J. echinorhynchoides* olgun halka, Ç) *J. echinorhynchoides* gebe halka.



Şekil 3.2. *J. echinorhynchoides* tespit edilen yerler.

3.1.2. *Dipylidium caninum*

Parazit tilkilerin %0,97'sinde bulundu. Skoleksi, 300-340 (325) μm (n=4) boyunda ve 190-260 (222,5) μm (n=4) eninde ölçüldü. Skoleksinde 150-170 (160) μm boyunda (n=5) ve 140-180 (150) μm (n=5) eninde dört çekmen olduğu görüldü. Rostellumda 3-4 sıra çengel bulunduğu ve çengellerin 7,5-9 (8,38) μm (n=4) olduğu ölçüldü. Parazitin boyun uzunluğu 875-1025 (950) μm (n=2) olduğu belirlendi. Strobiladaki halkalarda iki genital organ takımı olduğu ve bu genital organlar halkanın ortasında ya da ortanın hemen önünde dışarı açıldığı görüldü. Parazite ait gebe halka bulunamadığından gebe halkanın ve yumurtaların boyutları ölçülemedi.



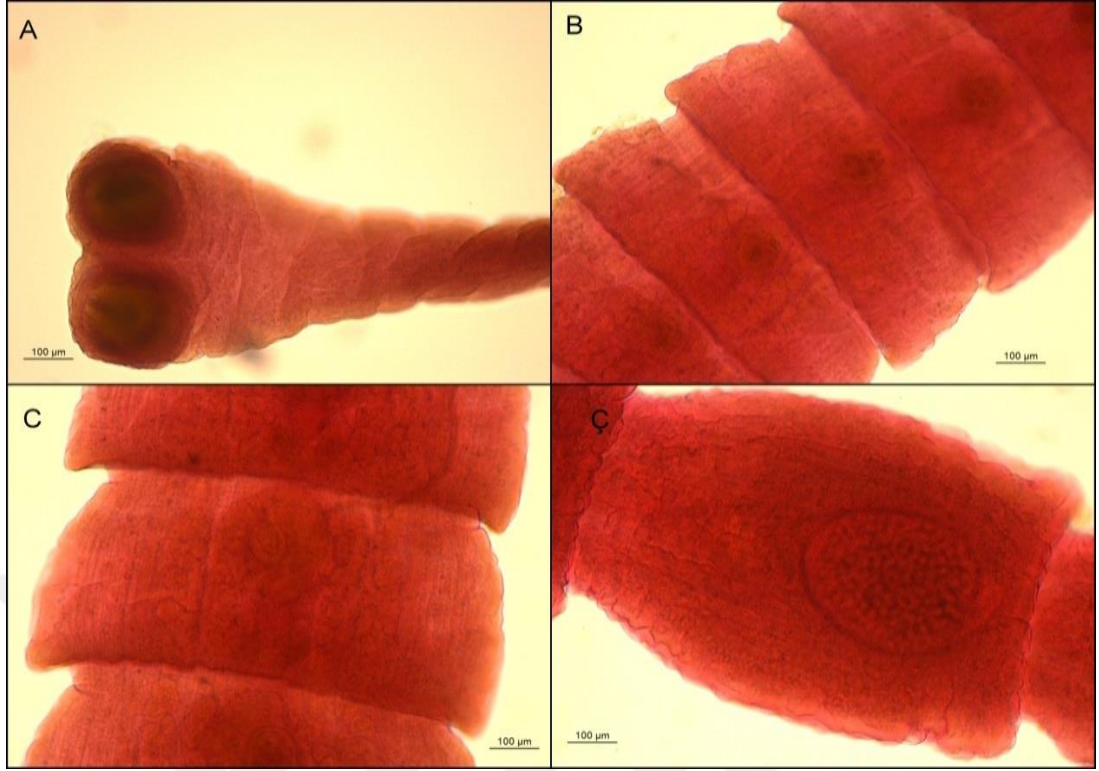
Şekil 3.3. A) *D. caninum* skoleksi, B) *D. caninum* rostellum ve çengelleri, C) *D. caninum* olgun halka, Ç) *D. caninum* olgun halka.



Şekil 3.4. *D.caninum*'un tespit edilen yer.

3.1.3. *Mesocestoides* sp.

Parazit tilkilerin %56,31'inde bulundu. Skoleksin boyu 270-550 (378,15) μm (n=46), eni ise 320-725 (544,67) μm (n=46) olarak ölçüldü. Skoleksinde 170-290 (233,88) μm (n=49) boyunda ve 130-260 (197,76) μm (n=49) eninde dört çekmen olduğu görüldü. Strobiladaki halkalarda tek genital organ takımı olduğu görüldü. Gebe halkalar, 1,17-3,27 (2,16) mm (n=38) boyunda ve 0,67-1,26 (0,96) mm (n=38) ölçülerinde olduğu görüldü. Gebe halkalarda içinde yumurtaların bulunduğu 370-600 (473,81) μm (n=32) boyunda ve 225-525 (348,69) μm (n=32) eninde paruterin organın olduğu görüldü. Oval yapılı olan yumurtalar 22,5-30 x 20-22,5 μm (n=15) boyutlarında ölçüldü.



Şekil 3.5. A) *Mesocestoides* sp. skoleksi, B) *Mesocestoides* sp. genç halka, C) *Mesocestoides* sp. olgun halka, Ç) *Mesocestoides* sp. gebe halka.



Şekil 3.6. *Mesocestoides* sp. tespit edilen yerler.

3.1.4. *Taenia polyacantha*

Parazit tilkilerin %15,53'ünde bulundu. Skoleksin boyu 560-1375 (913,83) μm (n=30), eni ise 775-1275 (926,06) μm (n=30) ölçüldü. Skoleksinde 260-390 (320,30) μm (n=35) boyunda ve 240-360 (303,94) μm (n=35) eninde dört çekmen olduğu görüldü. Parazitin rostellumda iki sıralı çengel bulunduğu görüldü. Ancak örneklerin yapısı helmintolojik incelemeye başlanmadan önce tilkilerde olması muhtemel *Echinococcus* yumurtalarının inaktivasyonu amacıyla yapılan -80°C 'deki dondurma ve bağırsak örneklerinin parazit yönünden incelenmeden önceki çözündürme işlemi sırasında çengellerin dağılması nedeniyle sayılamadı. Tespit edilip ölçülebilen büyük çengellerin boyunun 180-220 (201,94) μm (n=17), küçük çengellerin ise 110-160 (133,70) μm (n=25) olduğu görüldü. Her halkada bir genital organ takımının olduğu görüldü. Halkalardaki genital deliğin düzensiz bir şekilde dışarı açıldığı ve halkanın lateralinde ortada veya ön kısmına yakın olduğu görüldü. Gebe halkaların boyu 2,975-4,375 (3,72) mm (n=15), eni ise 2,112-3,525 (2,90) mm (n=15) ölçülerinde olduğu görüldü. Gebe halkada uterusun 9-13 yan dal (n=15) verdiği görüldü. Yumurtaların 35-45x25-32,5 μm (n=15) boyutlarında olduğu ölçüldü.

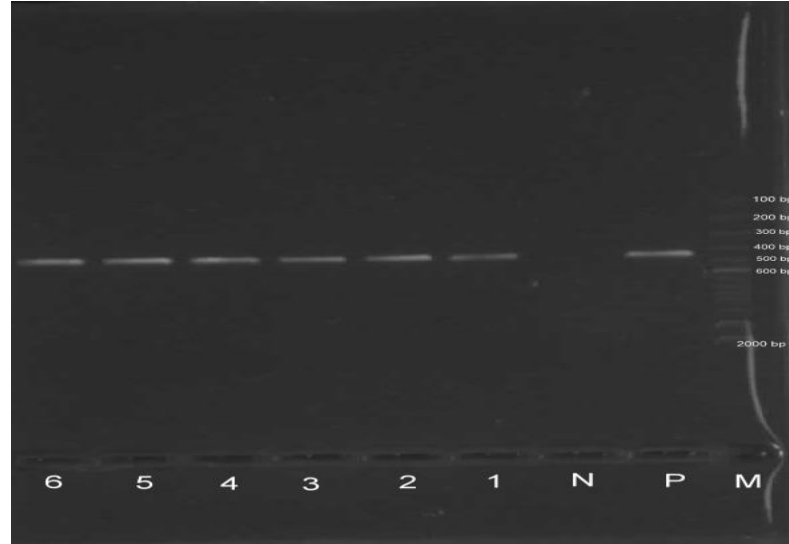
3.1.4.1. *Taenia polyacantha* mt-cox1 Gen Bölgesinin DNA Dizi Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Mitokondrial Sitokrom c Oksidaz Subunit 1 gen bölgesinin çift yönlü DNA dizi analizi yapılan *Taenia polyacantha* örneklerine ait 16 adet sekans sonucu Gen Bankasına yüklendi ve alınan kayıt numaraları Çizelge 3.3'de gösterildi.

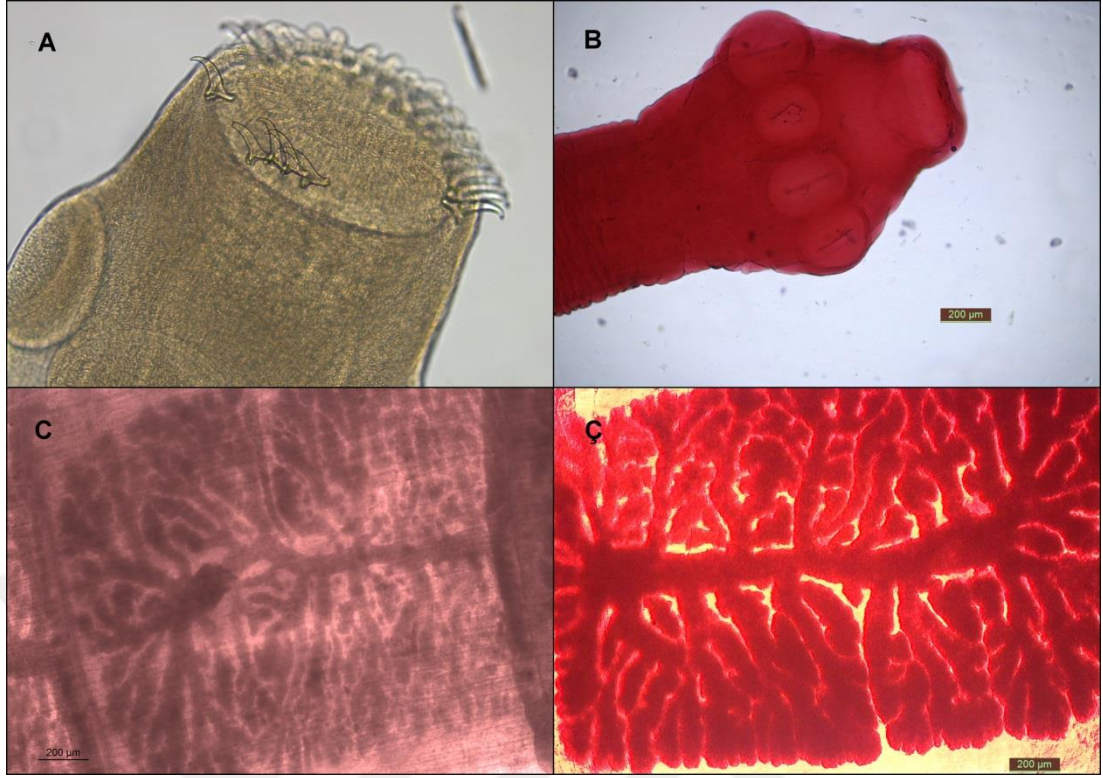
Örneklerin kısmi dizinleri bakımından kendi aralarındaki nükleotid benzerlik oranlarının %99,14-100, Gen Bankasında kayıtlı diğer *T. polyacantha* örnekleriyle nükleotid benzerlik oranlarının %92,82-99,71 olduğu tespit edildi (Şekil 3.9). Aminoasit bazında ise kendi aralarındaki benzerlikleri oranlarının %99,14-100, Gen Bankasında kayıtlı diğer *T. polyacantha* örnekleriyle aminoasit benzerlik oranlarının %98,28-100 olduğu tespit edildi (Şekil 3.10).

Çizelge 3.3. Sekans sonuçları Gen Bankasına yüklenen *T. polyacantha* örneklerinin elde edildiği yerler, tarihler ve kayıt numaraları.

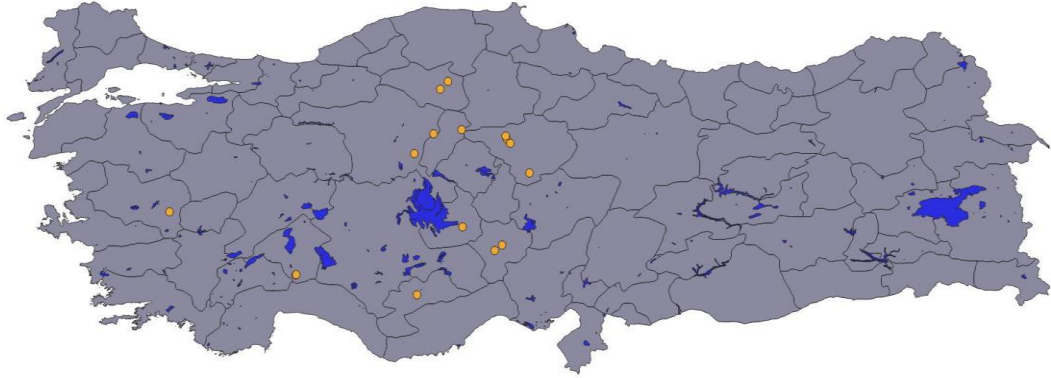
Örneğin Geldiği İl	İlçe	Tarih	Kayıt numarası
Yozgat		23.09.2014	MN067533
Isparta	Sütçüler	06.09.2014	MN067534
Yozgat		22.08.2014	MN067535
Yozgat	Boğazlıyan	30.09.2014	MN067536
Isparta	Sütçüler	06.09.2014	MN067537
Yozgat		30.09.2014	MN067538
Aksaray		24.09.2014	MN067539
Kırıkkale		01.08.2016	MN067540
Karaman		19.08.2015	MN067541
Çankırı	Yapraklı	07.08.2015	MN067542
Niğde		01.09.2015	MN067543
Manisa	Kula	07.08.2016	MN067544
Çankırı		03.08.2015	MN067545
Ankara	Bala	05.09.2014	MN067546
Kırıkkale	Delice	18.08.2014	MN067547
Niğde		19.07.2016	MN067548



Şekil 3.7. *T. polyacantha* PZR agaroz jel görüntüsü, M: DNA merdiveni (100-2000 bp), P: Pozitif kontrol, N: Negatif kontrol, 1-6: PZR yapılan örnekler.



Şekil 3.8. A) *T. poyacantha* skoleksi ve çengeller, B) *T. poyacantha* skoleksi ve çekmenler, C) *T. poyacantha* olgun halka, Ç) *T. poyacantha* gebe halka.



Şekil 3.9. *T. poyacantha* tespit edilen yerler.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Isparta (MN067534)	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	3	23	24
Çankırı (MN067545)	2	100,00	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	3	23	24
Yozgat (MN067533)	3	100,00	100,00	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	3	23	24
Yozgat (MN067536)	4	100,00	100,00	100,00	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	3	23	24
Yozgat (MN067538)	5	100,00	100,00	100,00	100,00	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	3	23	24
Kırıkkale (MN067540)	6	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	3	23	24
Karaman (MN067541)	7	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	3	23	24
Niğde (MN067543)	8	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	24	25
Isparta (MN067537)	9	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	100,00	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	24	25
Yozgat (MN067535)	10	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	100,00	100,00	0	0	0	0	0	0	2	1	2	24	25
Manisa (MN067544)	11	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	100,00	100,00	100,00	0	0	0	0	0	2	1	2	24	25
Ankara (MN067546)	12	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	100,00	100,00	100,00	100,00	0	0	0	0	2	1	2	24	25
Kırıkkale (MN067547)	13	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0	0	0	2	1	2	24	25
Niğde (MN067548)	14	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0	0	2	1	2	24	25
Aksaray (MN067539)	15	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0	2	1	2	24	25
Çankırı (MN067542)	16	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,43	99,43	99,43	99,43	99,43	99,43	99,43	99,43	0	3	4	24	25
İzmir (EU544581.1)	17	99,43	99,43	99,43	99,43	99,43	99,43	99,43	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	99,71	99,14	0	1	23	24
Finland (EU544585.1)	18	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,43	99,43	99,43	99,43	99,43	99,43	99,43	99,43	98,85	99,71	0	22	23
Canada (EU544595.1)	19	93,39	93,39	93,39	93,39	93,39	93,39	93,10	93,10	93,10	93,10	93,10	93,10	93,10	93,10	93,10	93,39	93,68	0	1
Norway (EU544590.1)	20	93,10	93,10	93,10	93,10	93,10	93,10	92,82	92,82	92,82	92,82	92,82	92,82	92,82	92,82	92,82	93,10	93,39	99,71	0

Şekil 3.10. *T. polyacantha* nükleotid benzerlik tablosu.

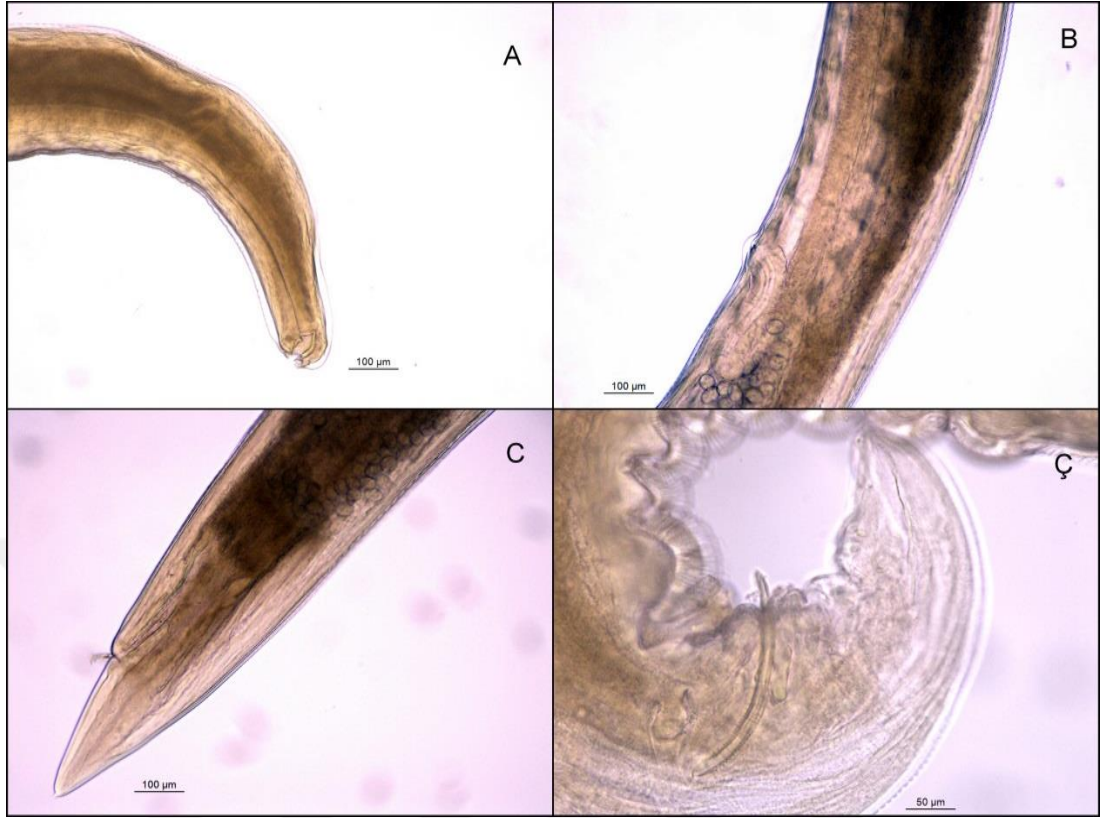
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Yozgat (MN067533)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Isparta (MN067534)	2	100,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Yozgat (MN067535)	3	100,00	100,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Yozgat (MN067536)	4	100,00	100,00	100,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Isparta (MN067537)	5	100,00	100,00	100,00	100,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Yozgat (MN067538)	6	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Aksaray (MN067539)	7	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Kırıkkale (MN067540)	8	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Karaman (MN067541)	9	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Niğde (MN067543)	10	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Manisa (MN067544)	11	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Çankırı (MN067545)	12	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0	0	0	0	1	1	1	1
Ankara (MN067546)	13	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0	0	0	1	1	1	1
Kırıkkale (MN067547)	14	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0	0	1	1	1	1
Niğde (MN067548)	15	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0	1	1	1	1
İzmir (EU544581.1)	16	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	1	1	1	1
Çankırı (MN067542)	17	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	2	2	2	2
Finland (EU544585.1)	18	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	98,28	0	0	0
Canada (EU544595.1)	19	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	98,28	100,00	0	0
Norway (EU544590.1)	20	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	99,14	98,28	100,00	100,00	0

Şekil 3.11. *T. polyacantha* amino asit benzerlik tablosu.

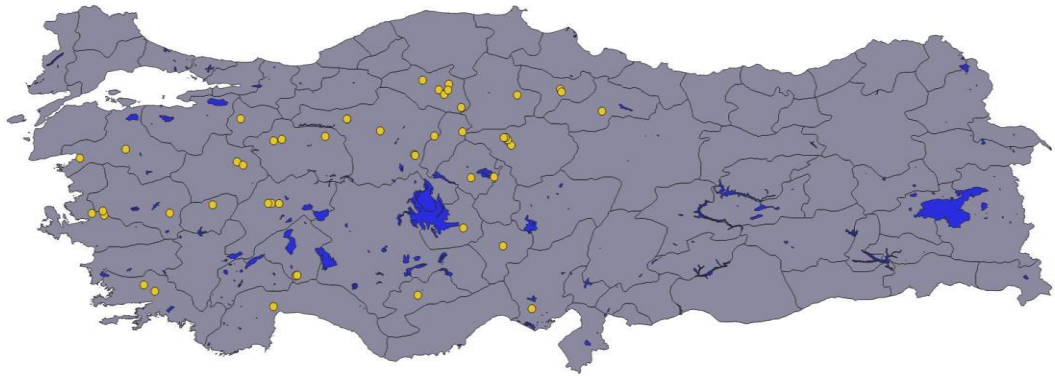
3.1.5. *Pterygodermatites affinis* (Syn.: *Rictularia cahirensis*)

Parazit tilkilerin %51,45'inde bulundu. Erişkin dişi parazitlerin 9,165-22,16 (14,49) mm (n=44) boyunda ve 310-550 (401,59) μm (n=44) eninde olduğu belirlendi. Parazitin özofagusunun muskuler ve glanduler olmak üzere iki kısma ayrıldığı saptandı. Muskuler kısım 180-410 (271,90) μm (n=21), glanduler kısım ise 1820-4895 (3551,90) μm (n=21) olarak ölçüldü. Kutikulanın her iki yanında da dikenlerin bulunduğu, bu dikenlerin vücudun gerisine doğru gidildikçe sayısının azaldığı ve boyutlarının küçüldüğü görüldü. Kutikuladaki diken sayısının vulvanın ön kısmında 52-67 adet (n=32), vulvanın arka kısmında 68-85 adet (n=32) olmak üzere toplam 122-143 adet (n=32) olduğu görüldü. Vulvanın parazitin ön kısmına uzaklığının 3,55-6,63 (5,16) mm (n=15) olduğu ölçüldü. Oval şekilli ve içinde larva görülen yumurtaların boyutları 32,5-42,5x22,5-32,5 μm (n=17) olarak ölçüldü. Dişilerde anüsün arka uca uzaklığının 210-390 (294,12) μm (n=34) olduğu ölçüldü.

Erişkin erkek parazitlerin 4,235-8,368 (6,27) mm (n=28) boyunda ve 170-390 (275,18) μm (n=28) eninde olduğu belirlendi. Parazitin özofagusunun muskuler ve glanduler olmak üzere iki kısma ayrıldığı saptandı. Muskuler kısım 160-400 (242,61) μm (n=23), glanduler kısım ise 1350-3410 (2064,78) μm (n=23) boyunda olduğu ölçüldü. Kutikulanın her iki yanında da dikenler bulunduğu, bu dikenlerin vücudun gerisine doğru gidildikçe sayısının azaldığı ve boyutlarının küçüldüğü görüldü. Kutikuladaki diken sayısının 84-107 adet (n=27) olduğu görüldü. Anüsün arka uca uzaklığının 170-270 (237,27) μm (n=27) olduğu ölçüldü. İki adet olan spikülümelerin boylarının neredeyse birbirine eşit ve 190-260 (230,17) μm (n=27) boyunda olduğu ölçüldü. Spikülümün ön kısmında sklerize halkalanmalar olduğu görüldü.



Şekil 3.12. A) *P. affinis* ön kısmı, B) *P. affinis* vulvası ve dikenler, C) *P. affinis* erkek arka kısmı ve spikülömler, Ç) *P. affinis* dişi arka kısmı.



Şekil 3.13. *P. affinis* tespit edilen yerler.

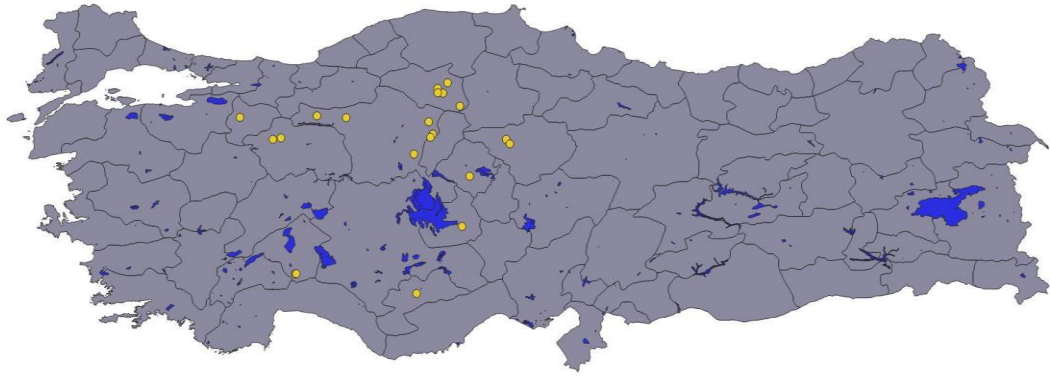
3.1.6. *Oxynema numicidum*

Parazit tilkilerin %20,38'inde bulundu. Erişkin dişi parazitlerin boyu 9,437-16,908 (13,66) mm (n=41), eni ise 290-480 (386,64) μ m olduğu belirlendi. Özofagusun bir bulb ile sonlandığı görüldü ve özofagusun 1300-1825 (1631,50) μ m (n=40) boyunda olduğu ölçüldü. Özofagusdaki bulbun 190-240x160-240 μ m (n=40) boyutlarında olduğu ölçüldü. Vulvanın vücudun yarısının hemen ön kısmında bulunduğu ve parazitin ön kısmına uzaklığının 3,295-6,925 (5,54) mm (n=31) olduğu ölçüldü. Oval şekilli ve içinde larva görülen yumurtalar 70-80x45-60 μ m (n=16) olarak ölçüldü. Anüsün arka uca uzaklığının 1290-2025 (1547,29) μ m (n=35) olduğu ölçüldü.

Erişkin erkek parazitlerin boyu 4,591-11,341 (8,32) mm, eni ise 250-370 (310) μ m (n=38) olduğu belirlendi. Özofagusun dişilerde olduğu gibi bir bulb ile sonlanmakta olduğu görüldü ve özofagusun 1175-1475 (1357) μ m (n=35) boyunda olduğu görüldü. Özofagusdaki bulb 160-220x160-230 μ m (n=35) boyutlarında olduğu ölçüldü. Preanal çekmenin arka kısmına uzaklığı 530-810 μ m (n=25) olduğu ölçüldü. Anüsün arka uca uzaklığının 220-270 (246,67) μ m (n=33) olduğu ölçüldü. Erkek parazitlerde dört adet preanal, altı adet ise post anal papil olduğu görüldü. Spikülümelerin iki adet olduğu ve sağ spikülümün 570-725 (636,74) μ m (n=23), sol spikülümün ise 480-540 (502,33) μ m (n=15) olduğu ölçüldü.



Şekil 3.14. A) *O. numicidum* ön kısmı ve özafagiyal bulb, B) *O. numicidum* vulva, C) *O. numicidum* erkek arka kısmı ve spikülömler, Ç) *O. numicidum* dişi arka kısmı.

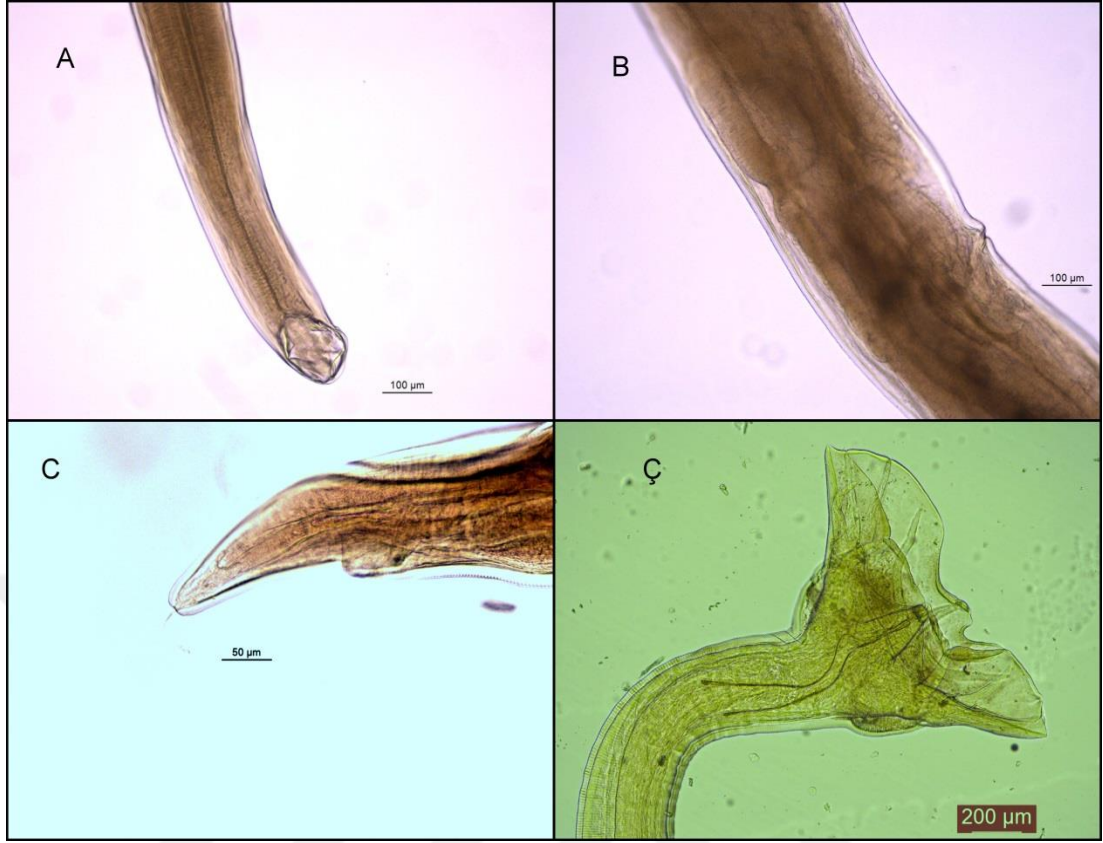


Şekil 3.15. *O. numicidum* tespit edilen yerler.

3.1.7. *Uncinaria stenocephala*

Parazit tilkilerin %33'ünde bulundu. Erişkin parazitlerin ağız kapsülünün huni şeklinde olduğu ve ventralinde yarım ay şeklinde bir çift kitin plak bulunduğu görüldü. Parazitin ağız kapsülünde dorsal diş bulunmadığı fakat bir çift subventral diş bulunduğu görüldü. Erişkin dişilerin 6,07-12,81 (7,47) mm (n=50) boyunda ve 240-520 (343) μ m (n=50) eninde olduğu belirlendi. Özofagusun 630-857 (728,54) μ m (n=50) boyunda olduğu görüldü. Vulvanın parazitin arka ucuna uzaklığının 2,025-5,221 (2,99) mm (n=29) olduğu ölçüldü. Anüsün arka uca uzaklığının 160-270 (209,04) μ m (n=47) olduğu ölçüldü. Yumurtaların oval yapılı ve 65-82,5x40-50 μ m (n=15) boyutlarında olduğu ölçüldü.

Erişkin erkeklerin boyu 3,352-6,125 (4,62) mm (n=23), eni ise 200-310 (259,13) μ m (n=50) olduğu belirlendi. Özofagusun 500-720 (637,39) μ m (n=23) boyunda olduğu görüldü. Bursa kopulatriksin iyi gelişmiş olduğu ve iki büyük lateral ve bir küçük dorsal lob bulunduğu görüldü. Dorsal kaburga uzunluğunun yarısında iki dala ayrıldığı ve bu dallarında daha sonra kendi arasında üç dal verdiği görüldü. İki adet olan spikülümelerin boylarının neredeyse birbirine eşit olduğu ve 630-820 (676,32) μ m (n=19) boyunda olduğu ölçüldü.



Şekil 3.16. A) *U. stenocephala* ağız ve özofagus, B) *U. stenocephala* vulva, C) *U. stenocephala* dişi arka uç, Ç) *U. stenocephala* erkek arka uç ve spikülüm.

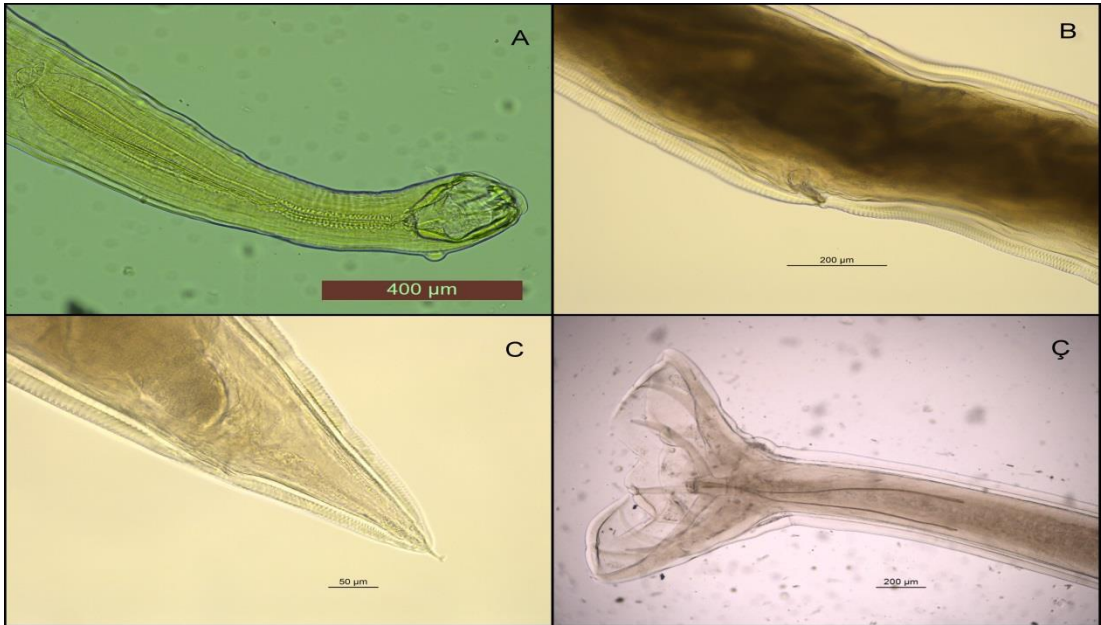


Şekil 3.17. *U. stenocephala* tespit edilen yerler.

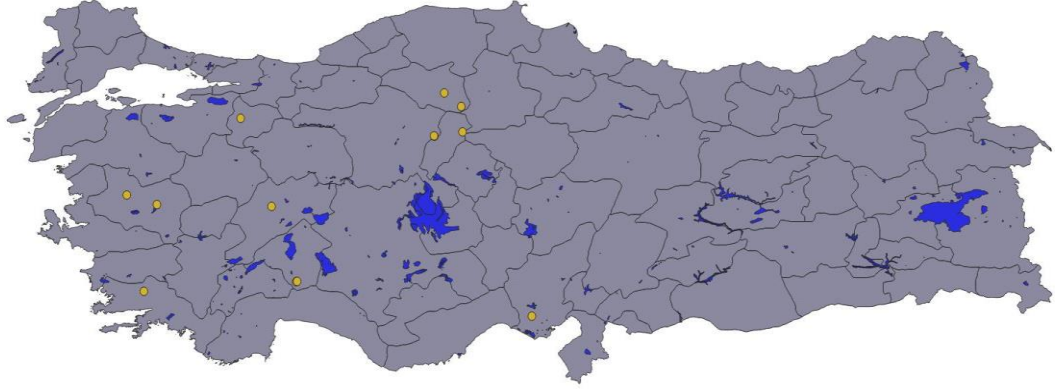
3.1.8. *Ancylostoma caninum*

Parazit tilkilerin %12,62'sinde bulundu. Erişkin parazitlerin ağız kapsülünün ventral kenarlarında üçer adet büyük diş bulunduğu, kapsülün derinlerinde üçgen şeklinde dorsal diş ve bir çift ventro-lateral diş bulunduğu görüldü. Erişkin dişilerin 14,719-18,576 (16,01) mm (n=25) boyunda ve 320-650 (486,20) µm (n=25) eninde olduğu belirlendi. Özofagusun 975-1290 (1157,67) µm (n=24) boyunda olduğu görüldü. Vulvanın parazitin arka ucuna uzaklığının 5,1-6,325 (5,76) mm (n=17) olduğu ölçüldü. Anüsün arka uca uzaklığının 160-290 (223,33) µm (n=24) olduğu ölçüldü.

Erişkin erkeklerin 8,717-12,2 (10,20) mm (n=9) boyunda ve 290-420 (353,13) µm (n=9) eninde olduğu belirlendi. Özofagusun 830-990 (913,13) µm (n=9) boyunda olduğu görüldü. Bursa kopulatriksin iyi gelişmiş olduğu ve iki büyük lateral ve bir küçük dorsal lob bulunduğu görüldü. Dorsal kaburga uzunluğunun yarısında iki dala ayrıldığı ve daha sonra her bir dalın üç dal daha verdiği görüldü. İki adet olan spikülümelerin boylarının neredeyse eşit olduğu ve 840-980 (908,75) µm (n=8) boyunda olduğu ölçüldü.



Şekil 3.18. A) *A. caninum* ağız ve özofagus, B) *A. caninum* vulva, C) *A. caninum* dişi arka uç, D) *A. caninum* erkek arka uç ve spikülüm.



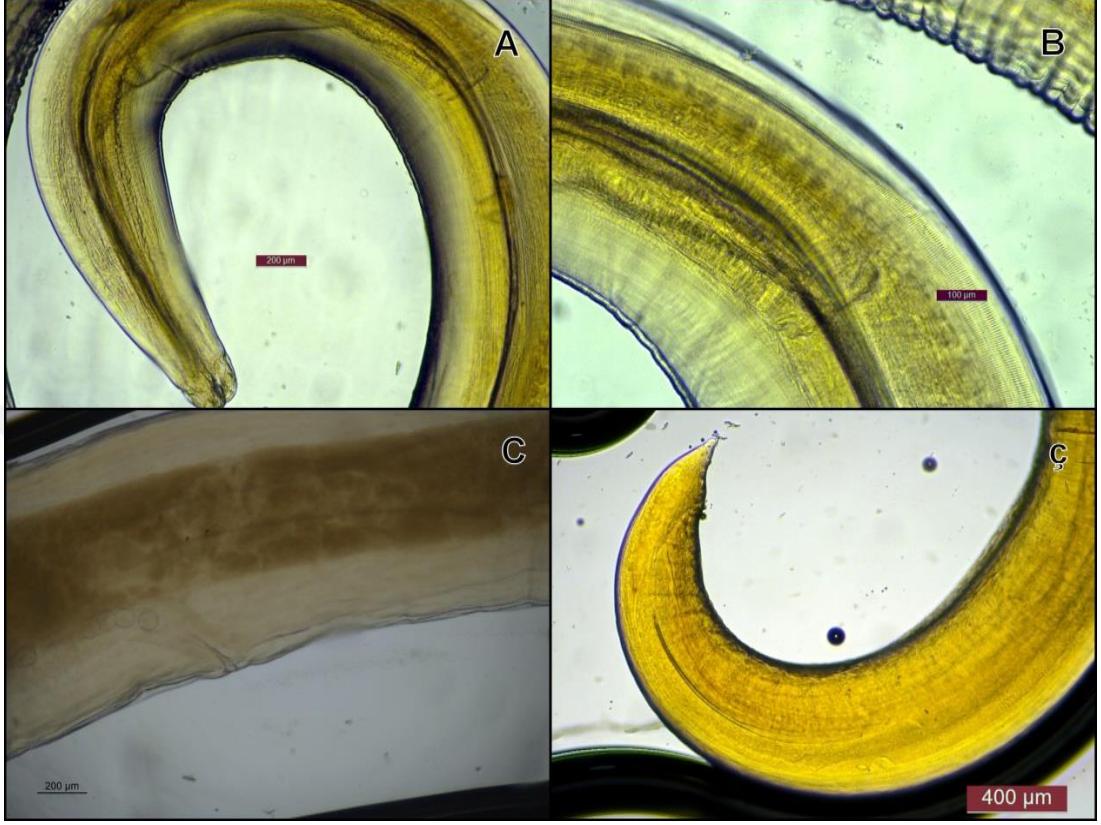
Şekil 3.19. *A. caninum* tespit edilen yerler.

3.1.9. *Toxascaris leonina*

Parazit tilkilerin %45,63'ünde bulundu. Erişkin parazitlerin ağız etrafında üç büyük dudak bulunduğu görüldü. Erişkin dişi ve erkek parazitlerde mızrak ucu şeklinde servikal kanat bulunduğu görüldü. Erişkin dişi parazitlerin 6,2-12,5 (8,9) cm (n=50) boyunda ve 950-1650 (1208) μ m (n=50) eninde olduğu belirlendi. Özafagusun 2850-3900 (3512,50) μ m (n=50) boyunda olduğu görüldü. Vulvanın vücudun ön kısma uzaklığının 2,9-4,07 (3,42) cm (n=17) olduğu ölçüldü. Oval yapılı, tek blastomerli 80-90x57,5-72,5 μ m (n=16) boyutlarında ölçülen yumurtaların kabuğunun dış yüzeyinin düz olduğu ve kabuğunun altında saç örgüsü şeklinde bir yapı bulunduğu görüldü. Anüsün arka uca uzaklığının 525-975 (709,56) μ m (n= 45) olduğu ölçüldü.

Erişkin erkek parazitlerin 5,6-8,1 (6,5) cm (n=67) boyunda ve 775-1200 (1003,79) μ m (n=62) eninde olduğu belirlendi. Özafagusun 2350-3675 (3206,67) μ m (n=60) boyunda olduğu görüldü. İki adet olan spikülümelerin boylarının neredeyse

birbirine eşit olduğu ve 940-1470 (1316,30) μm (n=49) boyunda olduğu ölçüldü. Anüsün arka uca uzaklığının 210-365 (262,54) μm (n=59) olduğu ölçüldü.



Şekil 3.20. A) *T. leonina* ön kısım, B) *T. leonina* özofagus, C) *T. leonina* vulva, Ç) *T. leonina* erkek arka uç ve spikülümeler.

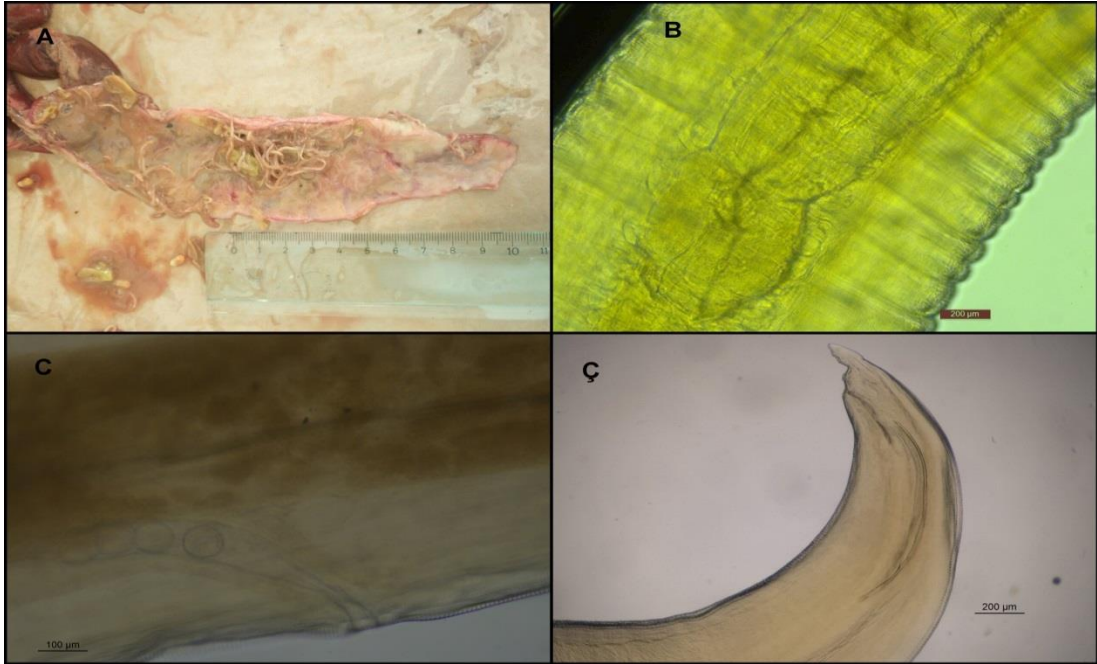


Şekil 3.21. *T. leonina* tespit edilen yerler.

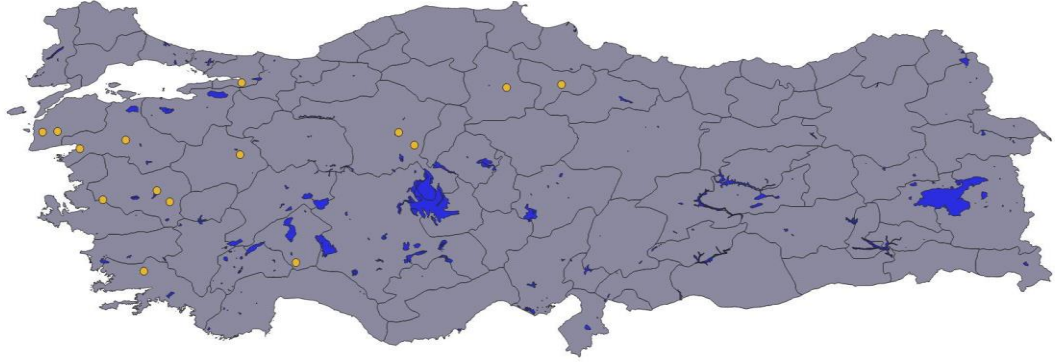
3.1.10. *Toxocara canis*

Parazit tilkilerin %14,56'sında bulundu. Erişkinlerin ağız etrafında üç büyük dudak ve özofagusunda bulb bulunduğu görüldü. Erişkin dişi ve erkek parazitlerde mızrak ucu şeklinde servikal kanat bulunduğu görüldü. Erişkin dişi parazitlerin 13,2-18,71 (14,96) cm (n=13) boyunda ve 1100-2250 (1610) μ m (n=13) eninde olduğu belirlendi. Özofagusun 2875-4350 (3619,23) μ m (n=11) boyunda olduğu görüldü. Vulvanın vücudun ön kısma uzaklığının 3,1-5,6 (3,87) cm (n=11) olduğu ölçüldü. Koyu kahverengi, kalın kabuklu, kabuğun dış yüzeyi pürüzlü olan yumurtaların 77,5-90x57,5-72,5 μ m (n=11) boyutlarında olduğu ölçüldü. Anüsün arka uca uzaklığının 800-925 (856,43) μ m (n=12) olduğu ölçüldü.

Erişkin erkek parazitlerin 9,4-11,2 (10,21) cm (n=16) boyunda ve 1025-1400 (1205) μ m (n=15) eninde olduğu belirlendi. Bir bulb ile sonlanan özofagusun 2420-3975 (3146,07) μ m (n=14) boyunda olduğu görüldü. İki adet olan spikülümelerin boylarının neredeyse birbirine eşit olduğu ve 860-970 (935,31) μ m (n=17) boyunda olduğu ölçüldü. Parazitin arka kısmının parmak benzeri bir çıkıntı ile sonlandığı görüldü. Anüsün arka uca uzaklığı 210-310 (248,13) μ m (n=17) olduğu ölçüldü.



Şekil 3.22. A) *T. canis* ile enfekte bağırsak örneği, B) *T. canis* özofagusdaki bulb, C) *T. canis* dişi yumurtalar ve vulva, Ç) *T. canis* erkek arka kısmı ve spikülümleri.



Şekil 3.23. *T. canis* tespit edilen yerler.

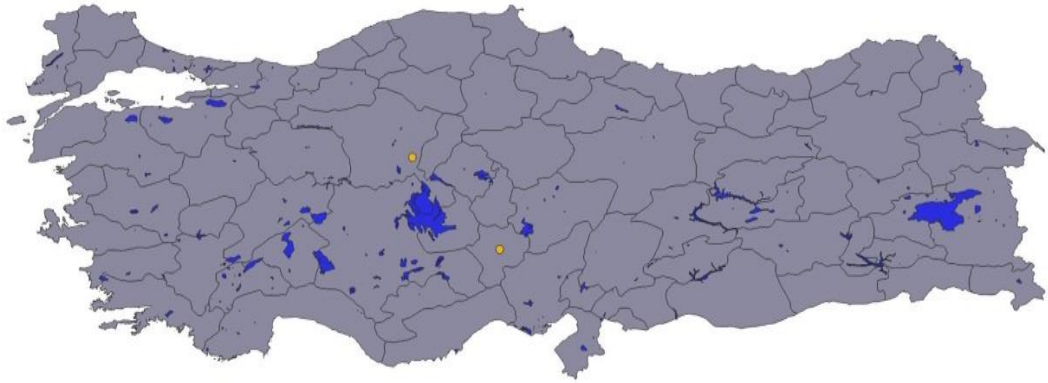
3.1.11. *Trichuris vulpis*

Parazit tilkilerin %1,94'ünde bulundu. Erişkin dişi ve erkek parazitlerin vücudunun ön kısımlarının ince ve uzun olduğu, organların bulunduğu arka kısmın ise kalın ve kısa olduğu görüldü. Erişkin dişi parazitlerin 5,7-7,6 (6,6) cm (n=9) boyunda olduğu belirlendi. Vulva özofagusun sonu hizasında olduğu görüldü. Yumurtaları spesifik limon şeklinde kalın kabuklu ve kutuplarında tıkaçların bulunduğu ve 75-85x37-42,5 µm boyutlarında olduğu ölçüldü.

Erişkin erkek parazitlerin 3,9-6,1 (5,1) cm (n=6) boyunda olduğu belirlendi. Tek olan spikülümün üzerinde bir spikülüm kılıfı olduğu görüldü. Spikülümün 2610-2920 (2850,8) µm boyunda olduğu ölçüldü.



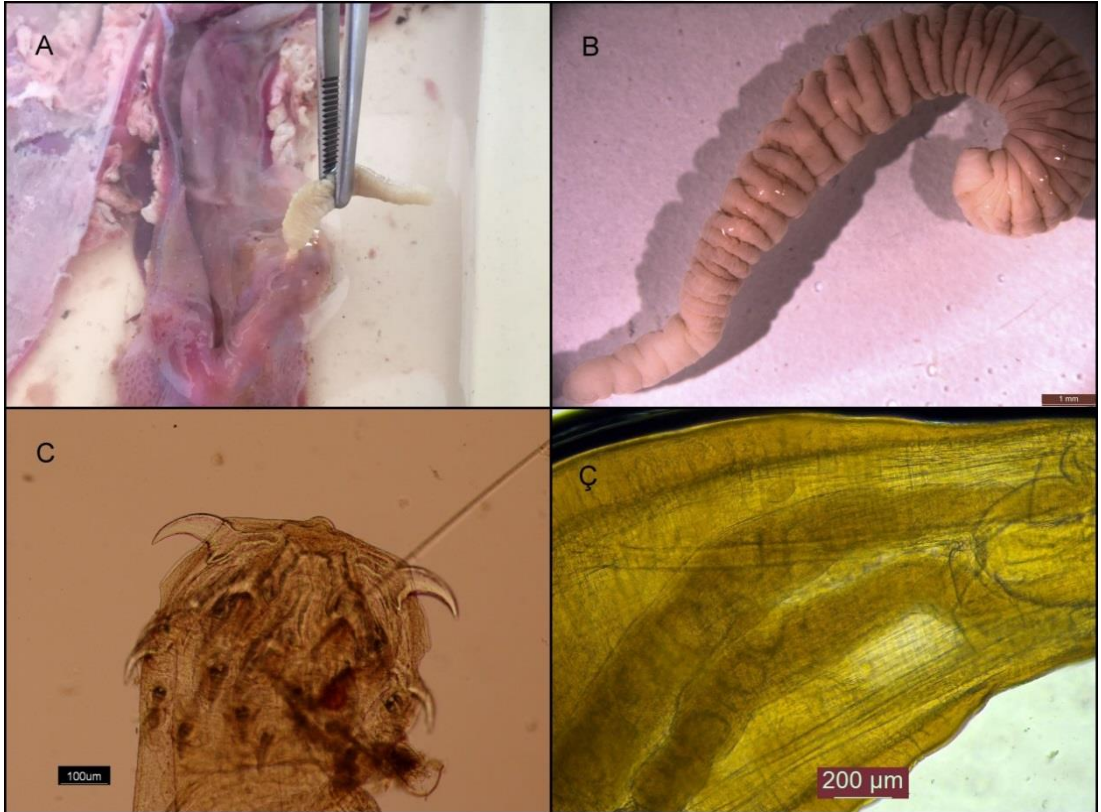
Şekil 3.24. A) *T. vulpis* ön kısmı, B) *T. vulpis* dişi yumurtalar, C) *T.vulpis* dişi yumurtalar ve vulva, Ç) *T. vulpis* erkek arka kısmı ve spikülümü.



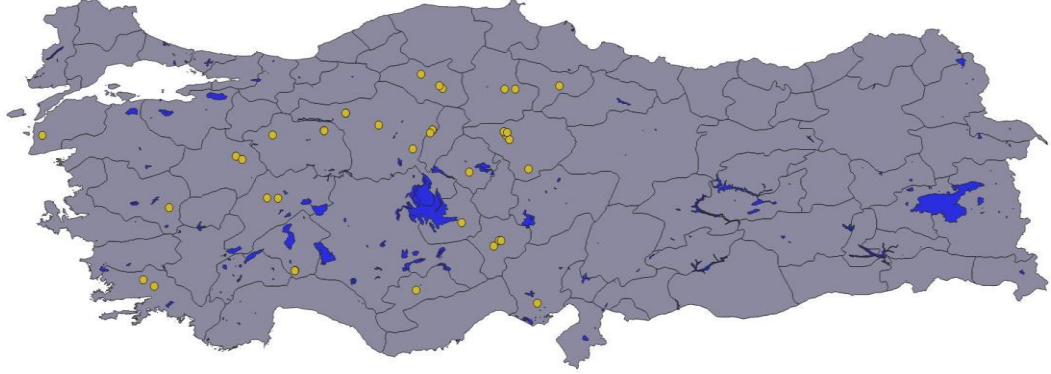
Şekil 3.25. *T. vulpis* tespit edilen yerler.

3.1.12. *Pachysentis* sp.

Parazit tilkilerin %37,86'sında bulundu. Erişkin parazitlerin vücudunun sestodlardaki gibi segmentli olduğu görüldü. Erişkin dişi parazitlerin 5,2-8,3 (6,6) cm (n= 27) boyunda ve 1,6-2,6 (2,17) mm (n=27) eninde olduğu belirlendi. Erişkin erkeklerin 0,9-1,56 (1,42) cm (n=10) boyunda ve 0,8-1,6 (1,19) mm (n=10) eninde olduğu belirlendi. Parazitin konak bağırsağına tutunmasını sağlayan küre biçimdeki proboscisin üst kısmında bir çıkıntı olduğu görüldü. Proboscisin boyutları dişilerde 800-1100 (915,42) μ m boyunda (n=27) ve 450-640 (551,20) μ m (n=27) eninde iken, erkeklerde ise 725-975 (885,50) (n=10) boyunda ve 475-600 (542,50) μ m (n=10) eninde olduğu ölçüldü. Dişi ve erkek parazitlerin proboscislerinde 6-8 sıra çengel (n=36) görüldü. Ön sıradaki çengeller proboscise kök benzeri bir yapı ile bağlantılı gibi görünürken, arka sıradaki çengellerde ise bu yapı görülemedi. Lemniscusun bir bant şeklinde olduğu görüldü. Yumurtaların içinde akantor adı verilen altı adet çengelli yapı görüldü ve 60-65x30-35 μ m (n=4) olarak ölçüldü.



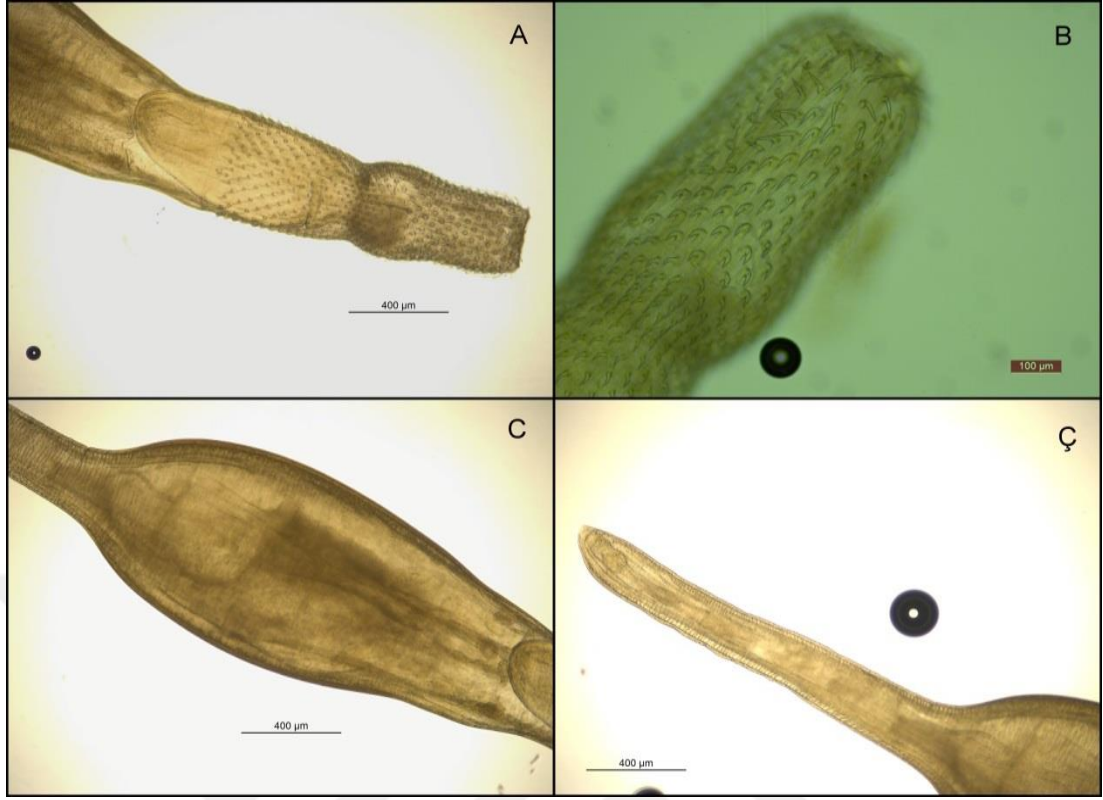
Şekil 3.26. A) *Pachysentis* sp. bağırsak mukozasına gömülü dişi, B) *Pachysentis* sp. dişi tüm vücudu, C) *Pachysentis* sp. proboscis ve çengelleri, Ç) *Pachysentis* sp. lemniscus.



Şekil 3.27. *Pachysentis* sp. tespit edilen yerler.

3.1.13. *Centrorhynchus* sp.

Tilkilerin %0,97'sinde bulundu. Parazitin vücudunun proboscisten sonraki kısmının genişlediği ve arka kısmına doğru daralarak sonlandığı görüldü. Erişkinlerin boyu 4,8-5,4 (5) mm (n=15), eni ise 675-850 (747,22) mm (n=15) olduğu belirlendi. Parazitin konak bağırsağına tutunmasını sağlayan silindirik yapıdaki proboscisin segmentli bir yapıda olduğu ve 1100-1275 (1205,56) µm (n=15) boyunda, 275-475 (405,56) µm (n=15) eninde olduğu ölçüldü. Proboscisde 36-41 sıra çengel (n=15) olduğu görüldü. Lemniscus bir bant şeklinde olduğu ve parazitin vücudunun daralmaya başladığı kısma kadar uzandığı görüldü.



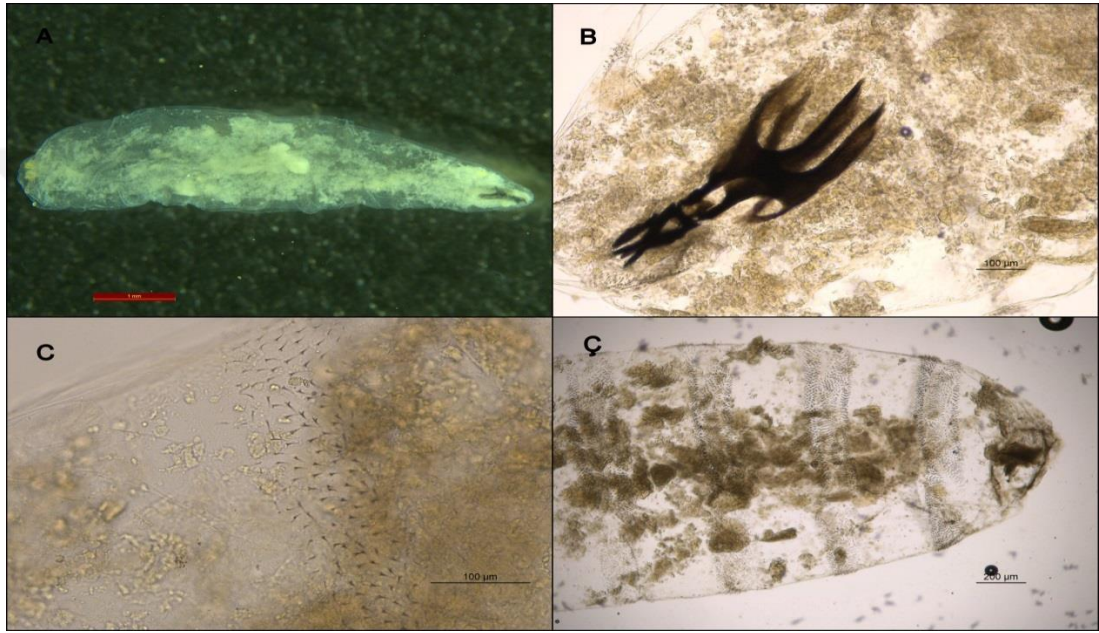
Şekil 3.28. A) *Centrorhynchus* sp. proboscis, B) *Centrorhynchus* sp. proboscis ve çengelleri, C) *Centrorhynchus* sp. lemniscus, Ç) *Centrorhynchus* sp. arka kısım.



Şekil 3.29. *Centrorhynchus* sp. tespit edilen yer.

3.1.14. *Linguatula serrata* nimfi:

Tilkilerin %20,38'inde bulundu. Parazitin kutikulası segmentli yapıda ve her segmentin üst kenarında birkaç sıralı diken şeklinde yapı olduğu görüldü. Parazitin 2,421-11,1 (6,23) mm (n=30) boyunda ve 0,577-2,225 (1,28) mm (n=30) eninde olduğu belirlendi. Ağız kısmında bir çift çengel olduğu görüldü ve çengellerin boyunun 125-175 (142,83) μ m (n= 30) olduğu ölçüldü.



Şekil 3.30. A) *L. serrata* nimf tüm vücudu, B) *L. serrata* nimf ön kısım ve dikenler, C) *L. serrata* nimf kutikuladaki diken sırası, Ç) *L. serrata* nimf kutikula diken sırası ve arka kısmı.



Şekil 3.31. *L. serrata* nimfi tespit edilen yerler.

Çalışmada kullanılan kızıl tilkilerin neredeyse tamamını ‘Tilkilerdeki Kuduz Hastalığı ile Mücadele’ projesi kapsamında kuduza karşı havadan yapılan aşılama sonrasındaki aşı etkinliğinin değerlendirilmesi amacıyla toplanan tilkiler oluşturmaktadır. Bu proje kapsamında havadan aşılama yapıldıktan belli bir süre sonra aşılama yapılan bölgelerdeki tilkiler Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’ne getirtilmiştir. Söz konusu tilkilerin toplanma dönemleri aşılama tarihi ve ilgili kurumlardan alınan izinler doğrultusunda çoğunlukla Temmuz-Eylül ayları arasındaki döneme rastlamaktadır. Bu nedenle çalışmada farklı mevsimlerde tilki örnekleri elde edilemediği için tilki parazitleri arasında mevsimsel ilişki karşılaştırılamamış dolayısıyla parazit-mevsim ilişkisi hakkında bir yorum yapılamamıştır. Tilkilerin özellikle kış aylarında doğada yiyecek bulmalarındaki zorluklar nedeniyle insanların yaşam alanlarına daha çok girdiği bilinmektedir. Tilkilerin kış aylarında insanların yaşam alanlarında daha çok görülmesi nedeniyle paraziter enfeksiyonların özellikle bu dönemde halk sağlığı açısından daha büyük tehdit oluşturabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle tilkilerdeki paraziter enfeksiyonların durumunun kış aylarında da değerlendirilebileceği çalışmalar yapıp verilerin bu çalışmada elde edilen veriler ile karşılaştırılması, elde edilen verilerin daha değerli hale geleceği düşünülmektedir.

4.TARTIŞMA

Dünyada ve Türkiye’de en geniş yayılım alanına sahip yabani karnivor olan ve taşıdığı enfeksiyon etkenleri ile hem insan sağlığını hem de hayvan sağlığı etkileyen kızıl tilkilerdeki bağırsak helmintlerinin belirlenmesi amacıyla dünyada çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen, Türkiye’de şimdiye kadar yalnızca altı çalışma yapılmış (Avcıoğlu ve ark., 2016; Ayaz ve ark., 2001; Burgu ve Güçlü, 1991; Gıcık ve ark., 2009; Merdivenci, 1963 ve Mimioğlu ve ark., 1965) ve bu çalışmaların da oldukça kısıtlı alanlarda ve az sayıda tilki örneği kullanılarak yapıldığı görülmüştür. Bu çalışma ile hem şimdiye kadar yapılan çalışmalardan farklı olarak Türkiye’nin farklı bölgelerden elde edilen tilki örneklerindeki helmint yoğunluğu, hem de şimdiye kadar yapılan çalışmalara oranla daha fazla sayıda örnek kullanılarak (103 örnek) kızıl tilkilerdeki bağırsak helmintlerinin durumunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu çalışmada morfolojik özelliklerine bakılarak tür teşhisleri oldukça zor olan *Taenia* cinsindeki helmintlerin PZR ve DNA dizi analizi ile tür teşhislerinin yapılması hedeflenmiştir.

Karnivorların bağırsak helmintlerinin belirlenmesi amacıyla kullanılan en güvenilir yöntem nekropsidir (OIE, 2008). Kızıl tilki bağırsak helmintlerinin belirlenmesi amacıyla yöntem olarak nekropsi kullanılan çalışmalarda helmint enfeksiyonlarının yaygınlığı ülkelere göre değişmekle birlikte, %58-100 olduğu bildirilmiştir (Al-Sabi ve ark., 2013; Balicka-Ramisz ve ark., 2003; Barabási ve ark., 2010; Dybing ve ark., 2013; El-Shehabi ve ark., 1999 ve Lahmar ve ark., 2014). Türkiye’de kızıl tilki parazitlerinin belirlenmesi amacıyla yöntem olarak nekropsi kullanılarak yapılan çalışmalar incelendiğinde; Gıcık ve ark. (2009), tarafından Kars’ta yapılan çalışmada nekropsisi yapılan 20 tilki örneğinin %75’inin bağırsaklarında en az bir parazit türünün bulunduğu bildirilmiştir. Yapılan diğer çalışmaların ikisinde sadece birer kızıl tilki örneği kullanılmış ve bu çalışmalarda tilkilerin bağırsaklarında en az bir tür helmint türüne rastlandığı bildirilmiş (Ayaz ve ark., 2001 ve Burgu ve Güçlü, 1991), çalışmaların birinde örnekler sadece bir helmint türü (*E. multilocularis*) yönünden incelenmiş ve 10 örneğin sadece birinde

E. multilocularis'e rastlanmış (Avcıoğlu ve ark., 2016), çalışmaların ikisinde ise tilki örneklerinin ya tüm iç organları incelenmiş ya da incelenen bağırsaklardaki helmintlerin yaygınlığıyla ilgili bir oran verilmemiştir (Merdivenci, 1963 ve Mimioğlu ve ark., 1965). Bu çalışmada ise nekropsisi yapılan kıızıl tilkilerin %87,37'sinde en az bir parazit bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen oran Türkiye'de kıızıl tilki parazitlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan diğer çalışmalardan yalnızca Gıcık ve ark. (2009), tarafından yapılan çalışma ile karşılaştırılmış ve en az bir parazit türüyle enfeksiyon oranının Gıcık ve ark. (2009), tarafından yapılan çalışmaya oranla daha yüksek olduğu grlmştir. Bu çalışmada tilki bağırsaklarının %87,37'sinin en az bir parazit türüyle enfekte olduğu ve bu oranın, Portekiz %90,32 (Eira ve ark., 2006), İsviçre %88,7 (Hofer ve ark., 2000), Hollanda %97,1 (Franssen ve ark., 2014), İran %95,45 (Dalimi ve ark., 2006) gibi birçok ülkede yapılan çalışmalardan daha düşük olduğu tespit edilmiş iken, Polonya'dan %79,1 (Balicka-Ramisz ve ark., 2003), Romanya'dan %60 (Ilie ve ark., 2015), Avusturya'dan %69,5 (Suchentrunk ve Sattmann, 1994), Belçika'dan %62,6 (Vervaeke ve ark., 2005), Çekya'dan %77,5 (Jankovská ve ark., 2016), İtalya'dan %84,5 (Di Cerbo ve ark., 2008), Fransa'dan %76,8 (Petavy ve Deblock, 1980), Avustralya'dan %58 (Dybing ve ark., 2013) daha yüksek olduğu grlmştir.

Kıızıl tilki bağırsaklarında tespit edilen parazit türleri ve sayılarının, kıızıl tilkilerin beslenme davranışlarına, yaşadıkları yerlerin coğrafi özelliklerine, yaşam alanlarındaki sıcaklık ve nem miktarları (zellikle arakonak olmaksızın direkt gelişen parazit türleri için önemli), tilkinin yaşı, cinsiyeti, vücut kondisyonu ve immün sisteminin durumu gibi etkenlere bağlı olarak farklı olabileceği araştırıcılar tarafından bildirilmiştir (Al-Sabi ve ark., 2014; Criado-Fornelio ve ark., 2000; Dybing ve ark., 2013; Eira ve ark., 2006; Fiocchi ve ark., 2016; Franssen ve ark., 2014; Gortázar ve ark., 1998; Guardone, 2013 ve Richards ve ark., 1995). Ayrıca tilki bağırsaklarında tespit edilen parazit türleri ve sayılarının, nekropsi sonrasında bağırsakların incelenmesinde kullanılan yöntemin duyarlılığı ve özgüllüğüne göre de farklı olabileceği bildirilmiştir (Dybing ve ark., 2013). Örneğin, nekropsi sonrasında bağırsak örnekleri küçük helmint türlerinin gözden kaçmasına neden olabilecek, duyarlılığı ve özgüllüğü bu çalışmada da kullanılan Sedimentasyon ve Sayım

Tekniğine göre daha düşük olan İntestinal Scraping Tekniği ile incelenirse sayıca daha az parazit tespit edileceği gibi küçük parazit türlerinin gözden kaçmasına neden olabileceği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Al-Sabi ve ark., 2013 ve Dybing ve ark., 2013). Bu nedenlerle ülkelere göre yapılan çalışmalarda tespit edilen parazit türleri ve sayıları tilkilerin toplandığı yer ve çalışmalarda bağırsakların incelenmesinde kullanılan yöntemlere göre oldukça farklı olduğu görülmüştür. Ancak yapılan çalışmalara göre değişmekle birlikte genellikle tilkilerde nematod ve sesto türlerinin, trematod ve acanthocephala türlerine oranla daha yaygın olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiş olup (Martínez-Carrasco ve ark., 2007; Papadopoulos ve ark., 1997 ve Petavy ve Deblock, 1980), bu çalışmada da nematod ve sesto cins/türleri acanthocephalalara oranla yaygın olduğu görülmüşken, herhangi bir trematod cins/türü ile karşılaşılmamıştır. Bu çalışmada herhangi bir trematod cins/türü tespit edilememesinin nedeninin; trematodların arakonağı olan canlıların çoğunlukla nehir ve göl gibi sulak alanlarda yaşaması (Gortázar ve ark., 1998; Karamon ve ark., 2016 ve Karamon ve ark., 2018) ve bizim çalışmamızda toplanan tilkilerin çoğunlukla sulak alanlara uzak yerlerden elde edilmesi olduğu düşünülmektedir.

Tilki bağırsak parazitlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda, genellikle tilki bağırsaklarının aynı anda birden çok parazit türüyle enfeksiyonun (multiparazitizm), tek parazit türüyle enfeksiyona oranla daha yüksek olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Al-Sabi ve ark., 2013; Borecka ve ark., 2009; Dalimi ve ark., 2006; Flocchi ve ark., 2016; Magi ve ark., 2009; Papadopoulos ve ark., 1997 ve Vergles-Rataj ve ark., 2013). Bu çalışmada da yapılan diğer çalışmalara benzer olarak birden çok parazit türüyle enfeksiyon oranının (%92,23), tek parazit türüyle enfeksiyona (%7,77) göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Türkiye’de tilki bağırsak parazitlerinin nekropsi yapılarak belirlendiği çalışmalarda (Ayaz ve ark., 2001; Burgu ve Güçlü, 1991; Merdivenci, 1963 ve Mimioğlu ve ark., 1965) tilkilerin çok sayıda parazit türü ile enfekte olduğu görülmüştür. Bu çalışmalarda; Merdivenci (1963), sekiz tilki bağırsağında üç sesto ve dört nematod olmak üzere yedi tür, Mimioğlu ve ark. (1965), 51 tilki bağırsağında

bir trematod, üç sestod, beş nematod ve bir acanthocephala olmak üzere 10 tür, Burgu ve Güçlü (1991), bir tilki bağırsağında dört trematod türü, Ayaz ve ark. (2001), bir tilki bağırsağında bir sestod ve bir nematod olmak üzere iki tür, Gıcık ve ark. (2009), 20 tilki bağırsağında bir trematod, altı sestod, üç nematod ve bir artropod olmak üzere 11 tür parazit ile enfekte olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada ise 103 tilki bağırsağının dört sestod, yedi nematod, iki acanathocephala ve bir arthropod gelişim aşaması olmak üzere üç cins ve 11 türde parazit ile enfekte olduğu tespit edilmiştir. Çalışmalarda tilki bağırsaklarında bulunan parazit tür sayısının farklı olması; çalışmalarda kullanılan örnek sayılarının birbirinden oldukça farklı olması ve örneklerin toplandığı bölgelerin coğrafi özelliklerinin birbirinden farklı olması ile de açıklanabileceği düşünülmektedir.

Sonkonağı karnivorlar olan ve bu hayvanların bağırsaklarında yaşayan *Mesocetoides* sp. tilkilerde de oldukça yaygın olarak bulunduğu ve yaygınlığının ülkelere göre %0,2-84,1 arasında farklı oranlarda değiştiği bildirilmiştir (Balicka-Ramisz ve ark., 2003; Borecka ve ark., 2009; Dalimi ve ark., 2006; Gortázar ve ark., 1998; Guardone, 2013; Karamon ve ark., 2018; Letková ve ark., 2006; Li ve ark., 2013; Loos-Frank ve Zeyhle, 1982; Magi ve ark., 2016; Papadopoulos ve ark., 1997; Ramisz ve ark., 2004 ve Ziadinov ve ark., 2010). Aynı parazit Türkiye’de ise Merdivenci (1963), tarafından yapılan çalışmada %12,5, Mimioğlu ve ark. (1965), tarafından yapılan çalışmada %78,4, Gıcık ve ark. (2009), tarafından yapılan çalışmada %60 oranında tilkilerde bulunduğu bildirilmiştir. Ayrıca bu sestod Ayaz ve ark. (2001), tarafından nekropsisi yapılan bir tilkinin bağırsağında da bulunmuştur. Bu çalışmada da tilki bağırsaklarında %56,31 oranında *Mesocetoides* sp. bulunduğu ve oranın Mimioğlu ve ark. (1965), ve Gıcık ve ark. (2009), tarafından yapılan çalışmalardan daha düşük olduğu, Merdivenci (1963), tarafından yapılan çalışmadan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada tespit edilen bu cinsteki sestodların tür ayrımları yapılamadan cins düzeyinde bildirim yapılmıştır. Çünkü bu cinsteki sestodların tür ayrımlarının sirus kesesinin şekli ve boyutları, testis sayısı ve ovaryumların pozisyonlarına göre yapıldığı Hrčkova ve ark. (2011), tarafından bildirilmiştir. Ancak bu çalışmada kızıl tilkilerde olması muhtemel *Echinococcus* cinsindeki sestod yumurtalarının inaktivasyonu amacıyla (biyogüvenlik önlemleri

bakımından) örneklerin -80°C’de bir hafta süreyle dondurulması ve örneklerin helmint yönünden incelenmeden önce ki çözündürülmesi işlemi sırasında birçok parazit türünde olduğu gibi bu cinsteki sestodlarında morfolojik özelliklerinde bozulma meydana gelmiştir. Ölçümleri yapılabilen skoleks, çekmen, gebe halka ve paruterin organ gibi kısımların ölçüm değerleri incelendiğinde, tilkilerde yaygın bulunan *M. lineatus* ve *M. litteratus*’un her ikisinin de ölçüm değerleriyle benzerlik göstermesi nedeniyle bu sestodların tür ayrımları yapılmadan cins düzeyinde bildirimleri yapılmıştır. Bu cinsteki sestodların tür ayrımında kullanılan diğer bir yöntem olan PZR ve DNA dizi analizi işlemleri ise projedeki bütçe yetersizliği nedeniyle yapılamamış olup bütçe bulunması durumunda örneklerin PZR ve DNA dizi analizleri yapılarak tür teşhislerinin verilmesi planlanmaktadır. *Mesocostoides* cinsindeki sestodların tilkilerde oldukça yaygın bulunmasının sestodun biyolojisiyle ilgili olabileceği bildirilmiştir (Eira ve ark., 2006 ve Guardone, 2013). Biyolojisinde iki arakonak olduğu ve ikinci arakonağı olan fare ve sürüngen gibi hayvanların tilkiler tarafından yoğun olarak avlandığı ve bunun sonucunda da sestodun tilkilerde oldukça yaygın olarak bulunma nedeni olabileceği bildirilmiştir (Di Cerbo ve ark., 2008; Eira ve ark., 2006; Fiocchi ve ark., 2016 ve Széll ve ark., 2015). Széll ve ark. (2015), çeşitli araştırmacılara atfen bildirdiğine göre bu sestodun larva formu (tetratridium) insanlarda ölüme de neden olabilecek ciddi klinik belirtilere neden olabileceği bildirilmiştir. Zoonoz özelliği olan bu sestodun tilkilerde oldukça yaygın olması tilkilerin zoonozları yaymasındaki önemini ortaya koymakta olup, tilkilerdeki paraziter enfeksiyonların izlenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Dünyada tilki helmintlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda *Joyeuxiella* cinsindeki sestotlardan *J. pasqualei* ve *J. echinorhynchoides* ile karşılaşmıştır. Yapılan çalışmalarda tilkilerde *J. pasqualei* yalnızca İspanya (%1,2-34,6) ve İran’daki (%27,27) çalışmalarda rastlanmıştır (Dalimi ve ark., 2006; Gortázar ve ark., 1998; Martínez-Carrasco ve ark., 2007 ve Segovia ve ark., 2004). Bu çalışmada ve Türkiye’de daha önce yapılan çalışmalarda tilkilerde bu sestod türü tespit edildiği bildirilmemiştir. Bu cinsteki diğer bir sestod türü olan *J. echinorhynchoides*’in çeşitli ülkelerdeki yaygınlığının ise İspanya’da %6 (Segovia ve ark., 2004), Yunanistan’da %24,5 (Papadopoulos ve ark., 1997), Suudi Arabistan’da

%75 (Alagaili ve ark., 2011) olduğu bildirilmiştir. Türkiye’de ise *J. echinorhynchoides* Mimioğlu ve ark. (1965), tarafından yapılan çalışmada tilkilerde %1,9 oranında bulunduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada tilkilerin %33’ünün bağırsaklarında *J. echinorhynchoides* bulunmuş ve bulunan oranın Suudi Arabistan’da Alagaili ve ark. (2011), tarafından yapılan çalışma hariç diğer tüm çalışmalardaki oranlardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada *J. echinorhynchoides*’in tilkilerde en yaygın bulunan ikinci sestod türü olduğu tespit edilmiştir. Benzer bir şekilde Papadopoulos ve ark. (1997), tarafından Yunanistan’da yapılan çalışmada da *J. echinorhynchoides* tilkilerdeki en yaygın ikinci sestod türü olduğu bildirilmiş ve bu durumun *J. echinorhynchoides*’in sistiserkoidlerinin sürüngelede bulunduğu ve bu hayvanların tilkiler tarafından oldukça sık avlandığı için bu sestod türünün tilkilerde yaygın bulunabileceğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada tilkilerde *Taenia* cinsindeki sestod türlerinden yalnızca *Taenia polyacantha* olduğu tespit edilmiştir. Dünyada yapılan çalışmalarda *T. polyacantha* tilkilerde Fransa’da %27,5 (Petavy ve Deblock, 1980); Almanya’da %1,98-38,89 (Loos-Frank ve Zeyhle, 1982; Lucius ve ark., 1988 ve Schuster ve Shimalov, 2017), Avusturya’da %2,1-13,4 (Heid, 2001; Lassnig ve ark., 1998 ve Suchentrunk ve Sattmann, 1994), İtalya’da %1,1-56 (Fiocchi ve ark., 2016; Magi ve ark., 2016 ve Manfredi ve ark., 2003), İspanya’da %3,7-10,3 (Gortázar ve ark., 1998 ve Segovia ve ark., 2004), Romanya’da %5,3 (Barabási ve ark., 2010), Belarus’da %17 (Shimalov ve Shimalov, 2002), Slovenya’da %6,5 (Vergles Rataj ve ark., 2013), Estonya’da %70,4 (Laurimaa ve ark., 2016), Litvanya’da %61,7 (Bružinskaitė-Schmidhalter ve ark., 2012) ve Danimarka’da %22,97 (Al-Sabi ve ark., 2014) oranında olduğu bildirilmiştir. Türkiye’de ise yalnızca Mimioğlu ve ark. (1965) tarafından yapılan çalışmada, tilkilerin %13,6 oranında bu sestod ile enfekte olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada ise tilkilerin %15,53 oranında *T. polyacantha* ile enfekte olduğu tespit edilmiştir. *Taenia polyacantha*’nın biyolojisi incelendiğinde arakonağının tilkilerin yoğun olarak avladığı küçük kemiriciler olması, bu sestod türünün tilkilerde yaygın olarak bulunmasını açıkladığı düşünülmektedir. *Taenia* cinsindeki sestodların tür teşhislerinde kullanılan önemli morfolojik özellikleri (rostellumdaki çengellerin dağılması, skoleksin yapısının bozulması gibi) tilkilerin sonkonak olduğu ve

yumurtaları zoonoz olan *Echinococcus* cinsindeki sestod yumurtalarının inaktivasyonu için yapılan -80°C'deki bir haftalık dondurma ve helmintolojik incelemeden önceki çözdürme işlemi sırasında bozulmuştur. Bu olumsuzluğun giderilmesi için çalışmalarda tespit edilen *Taenia* cinsindeki sestodların morfolojik olarak yapılan tür teşhislerinin moleküler yöntemlerle doğrulanması önerilmektedir (Laurimaa ve ark., 2016 ve Ziadinov ve ark., 2010). Bu nedenle bu çalışmada da morfolojik olarak tespit edilen *Taenia polyacantha*'lar PZR ve DNA dizi analizi ile de ayrıca doğrulanmıştır. DNA dizi analizi sonuçları, GenBank'ta kayıtlı Türkiye, Kanada, Norveç ve Finlandiya'ya ait *T. polyacantha* sekans verileri kullanılarak karşılaştırıldı ve bu çalışmadaki verilerin yukarıdaki ülkelerdeki *T. polyacantha* verileri ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. GenBank'ta *T. polyacantha* ile ilgili çok fazla veri olmadığı yalnızca Lavikainen ve ark. (2008), tarafından Türkiye dahil birkaç ülkeden elde edilen *T. polyacantha* verisi olduğu görülmüştür.

Karnivorların ince bağırsaklarında yaşayan *Dipylidium caninum*'un tilkilerdeki yaygınlığı ülkelere göre %0,06-57,3 arasındaki oranlarda değiştiği bildirilmiştir (Balicka-Ramisz ve ark., 2003; Fiocchi ve ark., 2016; Hackett ve Walters, 1980; Loos-Frank ve Zeyhle, 1982; Magi ve ark., 2009; Papadopoulos ve ark., 1997; Richards ve ark., 1995 ve Smith ve ark., 2003). Türkiye'de ise *D. caninum* Merdivenci (1963), tarafından yapılan çalışmada tilkilerde %50 oranında bulunduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada ise *D. caninum* yalnızca Ankara'nın Gölbaşı ilçesinden gönderilen dişi bir tilkide tespit edilmiş ve sestodun tilkilerdeki yaygınlığının %0,97 olduğu tespit edilmiştir. *Dipylidium caninum*'un, dünyada yapılan çalışmalarda ülkelere göre değişmekle birlikte tilki bağırsaklarında tespit edilen sestod türleri arasında yaygınlığı en az olan tür olduğu görülmüştür (Al-Sabi ve ark., 2014; Balicka-Ramisz ve ark., 2003; Gortázar ve ark., 1998; Hackett ve Walters, 1980; Loos-Frank ve Zeyhle, 1982; Martínez-Carrasco ve ark., 2007 ve Smith ve ark., 2003). Bu çalışmada da tilki bağırsaklarında tespit edilen sestod türleri içerisinde yaygınlığı en az olan türün *D. caninum* olduğu tespit edilmiştir. Her ne kadar tilkilerde *D. caninum* çok fazla yaygın olmasa da, sestodun nadiren de olsa insanlara bulaşarak bağırsak enfeksiyonuna neden olabildiği bildirilmiştir (Taylor ve

ark., 2016, s:611). Jiang ve ark. (2017), tarafından yapılan çalışmada dünyada 24 ülkede 349 insanda *D. caninum* kaynaklı enfeksiyon olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışmada, nematodlar arasında en yaygın olan türün *Pterygodermatites affinis* olduğu tespit edilmiştir. *Pterygodermatites affinis*'in dünyada tilkilerdeki yaygınlığı ülkelere göre %3,23-67 arasındaki oranlarda değiştiği bildirilmiştir (Dalimi ve ark., 2006; Eira ve ark., 2006; Fiocchi ve ark., 2016; Gortázar ve ark., 1998; Guardone, 2013; Lahmar ve ark., 2014; Martínez-Carrasco ve ark., 2007; Vergles Rataj ve ark., 2013 ve Zvegintsova ve ark., 2007). Türkiye'de ise tilkilerde *P. affinis* Mimioğlu ve ark. (1965), tarafından yapılan çalışmada %27,4 oranında bulunduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada ise *P. affinis*'in tilkilerde %51,45 oranında olduğu görülmüştür. Çalışmada tespit edilen oranın İspanya'da %54,5 (Martínez-Carrasco ve ark., 2007), Ukrayna'da %60 (Zvegintsova ve ark., 2007), İran'da %54,54 (Dalimi ve ark., 2006) ve Tunus'da %67 (Lahmar ve ark., 2014) yapılan çalışmalardan daha düşük olduğu, diğer ülkelerden ve Türkiye'de Mimioğlu ve ark. (1965), tarafından yapılan çalışmada bildirilen oranlardan daha yüksek olduğu görülmüştür. *Pterygodermatites affinis*'in bu çalışmada oldukça yüksek oranda bulunmasının nematodun biyolojisindeki arakonak olan sürüngenlerin tilkilerin yoğun olarak avladığı av hayvanları olmasıyla ilgili olabileceği şeklinde düşünülebilir.

Bu çalışmada tilkilerde en yaygın ikinci nematod türünün *Toxascaris leonina* olduğu tespit edilmiştir. *Toxascaris leonina*'nın dünyada tilkilerdeki yaygınlığı ülkelere göre %0,3-100 arasındaki oranlarda değiştiği bildirilmiştir (Criado-Fornelio ve ark., 2000; Erickson, 1944; Gortázar ve ark., 1998; Guardone, 2013; Jankovská ve ark., 2016; Letková ve ark., 2006; Li ve ark., 2013; Reperant ve ark., 2007; Samuel ve ark., 1978; Smith ve ark., 2003; Varodi ve ark., 2017 ve Zvegintsova ve ark., 2007). Türkiye'de ise Merdivenci (1963), tarafından yapılan çalışmada %37,5 oranında, Mimioğlu ve ark. (1965), tarafından yapılan çalışmada %11,1 oranında, Gıcık ve ark. (2009), tarafından yapılan çalışmada %65 oranında ve Ayaz ve ark. (2001), tarafından yapılan çalışmada nekropsisi yapılan bir tilkinin de *T. leonina* ile enfekte olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada ise tilkilerde *T. leonina* yaygınlığının

%45,63 olduğu görülmüştür. Bu çalışmada elde edilen oran Gıcık ve ark. (2009), tarafından yapılan çalışmadan daha düşük iken, Türkiye’de yapılan diğer çalışmalardan daha yüksek olduğu görülmüştür. Dünyada ve Türkiye’de yapılan çalışmalarda *T. leonina*’nın tilkilerde oldukça yüksek oranlarda görülmesinin parazitin biyolojisi ile ilgili olabileceği araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir. Parazitin biyolojisinde sonkonakların *T. leonina* ile iki şekilde enfekte olduğu bilinmektedir. Bunlardan ilki yumurta içindeki L2 formunun ağız yoluyla alınması iken, diğeri ise L3 ile enfekte olan arakonak farelerin yenmesidir (Taylor ve ark., 2016, s:49). Reperant ve ark. (2007), tarafından İsviçre’de yapılan bir çalışmada, şehirlerden ve kırsal kesimden toplanan tilkilerdeki helmint yaygınlığını karşılaştırmıştır. Bu çalışmada şehirlerden toplanan tilkilerde *T. leonina* %8 oranında bulunurken, kırsal kesimden toplanan tilkilerde ise %59,6 oranında bulunmuştur. Bu nedenle araştırmacılar tilkilere *T. leonina*’nın çoğunlukla arakonak kemiriciler vasıtasıyla bulaştığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da Reperant ve ark. (2007), tarafından yapılan çalışmaya benzer olarak, kırsal alanlardan toplanan tilkilerin *T. leonina* ile enfeksiyon yoğunluğunun oldukça yüksek olduğu (%45,63) görülmüştür.

Bu çalışmada tilkilerde diğeri bir askarid türü olan *Toxocara canis*’de tespit edilmiştir. Karnivorların ince bağırsaklarına yerleşen ve önemli zoonoz nematodlardan olan *Toxocara canis* dünyada tilkilerde de yoğun olarak görülmektedir. Dünyada yapılan çalışmalarda ülkelere göre değişmekle birlikte tilkilerin %3,3-73,6 oranında *T. canis* ile enfekte olduğu bildirilmiştir (Borgsteede, 1984; Criado-Fornelio ve ark., 2000; Erickson, 1944; Hackett ve Walters, 1980; Jankovská ve ark., 2016; Lucius ve ark., 1988; Magi ve ark., 2009; Smith ve ark., 2003 ve Zvegintsova ve ark., 2007). Türkiye’de ise tilkilerde *T. canis*, Merdivenci (1963), tarafından yapılan çalışmada %37,5, Mimioğlu ve ark. (1965), tarafından yapılan çalışmada %35,2 ve Gıcık ve ark. (2009), tarafından yapılan çalışmada %20 oranında bulunduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada ise tilkilerin %12,24 oranında *T. canis* ile enfekte olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen *T. canis* oranının Türkiye’de şimdiye kadar yapılan çalışmalardaki oranlardan daha düşük olduğu görülmüştür. Parazitin biyolojisinde, enfektif dönem larvaların çoğunlukla genç hayvanlarda (üç aylıktan küçük) biyolojisini tamamlayıp erişkin parazitleri

oluşturduğu bilinmektedir. Üç aylıktan büyük hayvanlarda ise enfektif larvaların büyük bir kısmı göç geçirip somatik dokulara yerleşerek hipobiyozoza girmektedir (Taylor ve ark., 2016, s:47-48). Bu durum, tilkilerde *T. canis* yaygınlığının yaşa göre değiştiğini göstermektedir. *Toxocara canis*'in erişkinlerinin sonkonaklarda meydana getirdiği enfeksiyonlar kadar larvalarının insanlarda meydana getirdiği enfeksiyon Visceral Larva Migrans bakımından da önemlidir. Dünyada insanlarda toxocarosisin yaygınlığı ülkelere göre değişmekle birlikte %1,6-92,8 olduğu bildirilmiştir (Smith ve Noordin, 2006). İnsanlar için de oldukça tehlikeli olan bu parazit tilkilerde de oldukça yaygın görülmektedir. Bu nedenle söz konusu parazit ile ilgili yapılacak her türlü eradikasyon ve kontrol programlarında tilkilerinde bu programlarda göz ardı edilmemesi oldukça önemlidir.

Bu çalışmada tespit edilen askaritlerden *T. leonina*'nın (%45,63), *T. canis*'e (%12,24) oranla daha yaygın olduğu görülmüştür. Dünyada ve Türkiye'de yapılan çoğu çalışmada da tilkilerde *T. leonina*'nın *T. canis*'e oranla daha yüksek olduğu görülmekte ve bu çalışmaya benzerlik göstermektedir. Örneğin; İspanya'da (*T. leonina* %52,2, *T. canis* %4,4) (Criado-Fornelio ve ark., 2000), İran'da (*T. leonina* %31,8, *T. canis* %4,5) (Dalimi ve ark., 2006), Slovakya'da (*T. leonina* %42,9, *T. canis* %8,1) (Miterpáková ve ark., 2009), Türkiye'de (*T. leonina* %65, *T. canis* %20) (Gıcık ve ark., 2009) *T. leonina*'nın *T. canis*'e oranla daha yaygın olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Bu durumun bu nematodların yumurtalarının çevre şartlarına karşı olan direnci ile ilgili olabileceği daha önceden Okulewicz ve ark. (2012), tarafından çeşitli araştırmacılara atfen bildirilmiştir. Literatüre göre, *Toxascaris leonina* yumurtasının *T. canis* yumurtasına oranla çevre şartlarına daha dayanıklı olduğu ve hatta -15°C'de beş günde *Toxocara canis* yumurtasının enfektif özelliklerini kaybederken, *T. leonina* yumurtası -15°C'de enfektif özelliklerini 40 gün boyunca devam etmekte olduğu ve ayrıca *T.canis* yumurtası karanlık yerlerde gelişmezken *T. leonina* yumurtası gelişimine devam ettiği ve çevre şartlarına bağlı olarak *T. canis* yumurtası iki-üç haftada gelişimini tamamlayarak enfektif safhaya ulaşırken, *T. leonina* yumurtası ise sekiz-dokuz günde enfektif safhaya ulaşması olarak ifade edilmiştir. Tüm bu literatür açıklamaları bu çalışmada, dünyada ve Türkiye'deki

çalışmalarda tilkilerde *T. leonina* oranının *T. canis*'e oranla daha yaygın olmasının nedenini açıklamaktadır.

Tilkilerde yaygın görölen kancalı kurtlardan olan *Uncinaria stenocephala*'nın yaygınlığının ölkelere göre %1,6-92,2 arasında değiştiği bildirilmiştir (Balicka-Ramisz ve ark., 2003; Bruřinskaitė-Schmidhalter ve ark., 2012; Erickson, 1944; Franssen ve ark., 2014; Hackett ve Walters, 1980; Martınez-Carrasco ve ark., 2007; Ramisz ve ark., 2004; Richards ve ark., 1995; Suchentrunk ve Sattmann, 1994; Vervaeke ve ark., 2005 ve Wolfe ve ark., 2001). Törkiye'de ise Merdivenci (1963), tarafından yapılan çalışmada tilkilerde *U. setenocephala*'nın yaygınlığının %37,5 olduğu tespit edilirken, Mimioğlu ve ark. (1965), tarafından yapılan çalışmada ise %5,8 olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise *U. stenocephala* tilkilerde %33 oranında bulunmuştur. Çalışmada tespit edilen oran Merdivenci (1963), tarafından yapılan çalışmadan daha dőřük bulunmuşken, Mimioğlu ve ark. (1965), tarafından yapılan çalışmadan daha yőksek olduğu görölmüştür. Yapılan çalışmalarda tilkilerde *U. stenocephala*'nın yaygınlıklarının oldukça farklı olmasının nedeni; nematodun gelişiminin direkt olması nedeniyle tilkilerin toplandığı yerlerin sıcaklığı ve toprağın nemi gibi çevresel faktörlerin yayılışta önemli olduğu bildirilmiştir. Ayrıca parazitin sonkonaklara bulaşmasında önemli olan fare gibi paratenik konakların tilkiler tarafından yoğun olarak avlanan hayvanlar olmasının da etkisi olduğu araştırıcılar tarafından bildirilmiştir (Al-Sabi ve ark., 2014; Gortázar ve ark., 1998 ve Richards ve ark., 1995). Dőnyada ve Törkiye'de tilkilerde oldukça yaygın olan *U. stenocephala*'nın aynı zamanda zoonoz özelliği olduğu ve larvalarının insanlarda Deri Larva Göçüne neden olduğu bildirilmiştir (CDC, 2017).

Bu çalışmada da tespit edilen ve erişkinleri karnivorların bağırsaklarında yaşayan önemli bir diğer kancalı kurt türü de *Ancylostoma caninum*'dur. *Ancylostoma caninum*'un kıızıl tilkilerdeki yaygınlığı ölkelere göre %0,03-50 arasındaki oranlarda değiştiği bildirilmiştir (Alagaili ve ark., 2011; Balicka-Ramisz ve ark., 2003; Barabási ve ark., 2010; Loos-Frank ve Zeyhle, 1982; Papadopoulos ve ark., 1997; Pavlovic ve ark., 1997; Petavy ve Deblock, 1980; Williams, 1976 ve Zvegintsova ve ark., 2007). Törkiye'de kıızıl tilki helmintlerinin belirlenmesi

amacıyla yapılan çalışmalarda *Ancylostoma caninum*'a rastlandığı bildirilmemiştir. Bu çalışma ile Türkiye'de ilk defa tilkilerde *A. caninum* (%12,62) bildirilmiştir.

Dünyada yapılan çalışmalarda tilkilerde genellikle *U. stenocephala*'nın *A. caninum*'a oranla daha yaygın olduğu bildirilmiştir. Örneğin Galler'de *U. stenocephala* %57 oranında iken *A. caninum*'un %0,7 oranında (Williams, 1976), Fransa'da *U. stenocephala* %68,1 oranında iken *A. caninum*'un %1,4 oranında (Petavy ve Deblock, 1980), Almanya'da *U. stenocephala* %25,8 oranında iken *A. caninum*'un %0,03 oranında (Loos-Frank ve Zeyhle, 1982), Polonya'da *U. stenocephala* %13,4 oranında iken *A. caninum*'un %6,8 oranında (Ramisz ve ark., 2004), İtalya'da *U. stenocephala* %75,4 oranında iken *A. caninum*'un %1,8 oranında (Fiocchi ve ark., 2016) olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada da diğer çalışmalara benzer şekilde *U. stenocephala*'nın (%33), *A. caninum*'a (%12,62) göre tilkilerde daha yaygın olduğu görülmüştür. Anderson (2000), çeşitli araştırmacılara atfen, *Uncinaria stenocephala* yumurtası ve enfektif dönem larvasının, *Ancylostoma caninum* yumurtası ve enfektif dönem larvasına oranla çevre şartlarına daha dirençli olduğunu bildirmiştir. Bu nedenle bu çalışmada ve diğer birçok çalışmada *Uncinaria stenocephala*'nın *Ancylostoma caninum*'a oranla tilkilerde daha yaygın olduğunu açıkladığı düşünülmektedir. Enfektif dönem larvaları zoonoz özellikte olan *A. caninum* insanlarda Deri Larva Göçüne neden olduğu bildirilmiştir (CDC, 2017). *Ancylostoma caninum*'a çok nadir olarak insanların da sonkonaklık yapabildiği, ancak parazitin insanlarda tam erişkin hale gelmediği ve eozinofilik enteritise neden olabileceği bildirilmiştir (Taylor ve ark., 2016, s:607). Til kilerde zoonoz özellikte olan *U. stenocephala* ve *A. caninum* gibi nematodların oldukça yaygın olduğu yapılan çalışmalarda görülmüştür. Bu nedenle söz konusu parazit ile ilgili yapılacak her türlü eradikasyon ve kontrol programlarında til kilerinde göz ardı edilmeden bu tür programlara dahil edilmesi oldukça önemlidir.

Çeşitli ülkelerde til kilerde *Oxyntema* cinsindeki nematodların yaygınlığının %0,16-33 arası oranlarda olduğu bildirilmiş iken (Dalimi ve ark., 2006; Di Cerbo ve ark., 2008; Lahmar ve ark., 2014 ve Martínez-Carrasco ve ark., 2007), Türkiye'de yapılan çalışmalarda til kilerde *Oxyntema* cinsindeki nematodlar ile ilgili bir bildirim

yapılmamıştır. Türkiye’de ilk defa bu çalışmada tilkilerde %20,38 oranında *Oxynema numicidum* tespit edilmiştir. *Oxynema numicidum* erkek tilkilerde %28,57 oranında, dişi tilkilerde ise %10,20 oranında bulunmuş olup, bu farkın istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmüştür ($p=0,015$). Çalışmadaki oran Lahmar ve ark. (2014), tarafından Tunus’da yapılan çalışmadaki orandan daha düşük iken, diğer çalışmalarda tespit edilen oranlardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda *Oxynema* cinsindeki nematodların biyolojileri ve zoonoz olup olmadıkları ile ilgili herhangi bir bilgi verilmemiştir. Bu nedenle bu cinsteki nematodların tilkileri nasıl enfekte ettiği tam olarak bilinmemektedir.

Dünyada ve Türkiye’de tilkilerde tespit edilen önemli bir nematod türü de *Trichuris vulpis*’dir. Tilikilerde *T. vulpis*’in yaygınlığı ülkelere göre %0,16-55,23 arasındaki oranlarda değiştiği bildirilmiştir (Barabási ve ark., 2010; Criado-Fornelio ve ark., 2000; Di Cerbo ve ark., 2008; Franssen ve ark., 2014; Ilić ve ark., 2016; Karamon ve ark., 2018; Lassnig ve ark., 1998; Magi ve ark., 2016 ve Smith ve ark., 2003). Türkiye’de ise yalnızca Merdivenci (1963), tarafından yapılan çalışmada tilkilerde %37,5 oranında *T. vulpis* olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada ise tilkilerde %1,94 oranında *T. vulpis* tespit edilmiştir. Çalışmada tespit edilen oranın daha önce Merdivenci (1963), tarafından yapılan çalışmadaki orandan daha düşük olduğu görülmüştür. *Trichuris vulpis*’in bu çalışmada nematodlar arasında yaygınlığı en az olan tür olduğu tespit edilmiştir. Bu nematodun bu çalışmada yaygınlığının oldukça az olması hem biyolojisinin direkt olması hem de sonkonakların yalnızca enfekte larva içeren yumurtaları oral yolla alarak enfeksiyona yakalanması (Anderson, 2000, s:609 ve Mönnig, 1950, s:160) ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Çünkü bu çalışmada yine biyolojisi direkt olan *T. canis* ve *U. stenocephala* gibi nematodların yaygınlıkları, *T. vulpis*’e göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni de muhtemelen *T. canis* ve *U. stenocephala* gibi türlere fare gibi küçük kemiricilerin paratenik arakonaklık yapması ve bu paratenik arakonakların da tilkiler tarafından oldukça yoğun bir şekilde avlanması sonucunda tilkilerin bu nematod türleriyle (*T. canis* ve *U. stenocephala*) karşılaşma ihtimalini arttırması olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada tilkilerde *Pachysentis* sp. ve *Centrorhynchus* sp. cinsindeki acanthocephalalar tespit edilmiştir. *Pachysentis* sp. daha önce kızıl tilkilerde Papadopoulos ve ark. (1997), tarafından Yunanistan'da yapılan çalışmada %14,6 oranında bulunduğu bildirilmişken, Mobedi ve ark. (2007), tarafından İran'da yapılan bir çalışmada bir tilkide *Pachysentis canicola* bulunduğu bildirilmiştir. Ayrıca Conti (1984), tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir çalışmada gri tilkilerde *Pachysentis canicola* ile karşılaşıldığı bildirilmiştir. Türkiye'de ise yapılan çalışmalarda tilkilerde *Pachysentis* sp. ile daha önce karşılaşılmamıştır. Bu çalışmada Türkiye'de ilk kez tilkilerde %37,86 oranında *Pachysentis* sp. görülmüş, ancak *Pachysentis* türlerinin morfolojik özelliklerini anlatan bir kaynak bulunamadığı için tür teşhisi yapılmadan cins düzeyinde bildirim yapılmıştır.

Çalışmada tespit edilen diğer acanthocephala cinsi olan *Centrorhynchus* sp. Eira ve ark. (2006), tarafından Portekiz'de yapılan çalışmada tilkilerde %1,61 oranında bulunurken, Dybing ve ark. (2013), tarafından Avustralya'da yapılan çalışmada tilkilerde %2,1 oranında bulunduğu bildirilmiştir. *Centrorhynchus* cinsindeki acanthocephala ile daha önce Conti (1984), tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir çalışmada gri tilkilerde karşılaşılmış ve tür teşhisi yapılarak türün *Centrorhynchus wardae* olduğu bildirilmiştir. Türkiye'de ise yapılan çalışmalarda tilkilerde *Centrorhynchus* sp. ile daha önce karşılaşılmamıştır. Bu çalışmada Türkiye'de ilk kez tilkilerde %0,97 oranında *Centrorhynchus* sp. ile karşılaşılmış, ancak *Centrorhynchus* türlerinin morfolojik özelliklerini bildiren bir kaynak bulunamadığı için tür teşhisi yapılmadan cins düzeyinde bildirim yapılmıştır.

Erişkinleri karnivorların burun boşluklarında bulunan *L. serrata*'ların gelişim aşaması olan nimfleri bu çalışmada tilkilerin bağırsaklarında %20,38 oranında tespit edilmiştir. Dünyada tilki parazitlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda tilki bağırsaklarında *L. serrata* nimfi ile karşılaşılmamıştır. Türkiye'de ise Gıcık ve ark. (2009), tarafından Kars'ta yapılan çalışmada tilki bağırsaklarında %40 oranında *L. serrata* larva ve erişkinlerinin bulunduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada tespit edilen *L. serrata* oranı Gıcık ve ark. (2009), tarafından yapılan çalışmadaki orandan daha

düşük bulunmuştur. Tilkilerde *L. serrata*'nın yaygınlığının fazla olması muhtemelen parazitin biyolojisi ile ilgili olabilir. Çünkü *L. serrata*'nın biyolojisi incelendiğinde tavşanların parazitin arakonağı olduğu ve sonkonaklar için enfektif dönem olan nimflerin tavşanlarda da geliştiği bildirilmiştir (Mönnig, 1950, s:404 ve Taylor ve ark., 2016, s:258). Tavşanların, tilkilerin yoğun olarak avladığı hayvanlar (Eira ve ark., 2006) olması nedeniyle parazitin nimflerinin tilkilerde yaygın olarak bulunmasını açıkladığı düşünülmektedir. Parazitin nimf aşmasının zoonoz özellikte olduğu bildirilmiştir (Sadjjadi ve ark., 1998 ve Yazdani ve ark., 2014). Nimf aşaması zoonoz olan bu parazitin tilkilerde oldukça yaygın olması tilkilerin zoonozları yaymadaki önemini ortaya koymaktadır.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’de kızıl tilki parazitlerinin belirlenmesi amacıyla çok az çalışma yapılmış ve yapılan çalışmalarda da tilki örneklerinin ya bir bölgeden toplandığı ya da örnek sayısının az olduğu görülmüştür. Diğer çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada kullanılan tilki örnekleri Türkiye’nin farklı bölgelerinden elde edilmiş ve diğer çalışmalardaki örnek sayısından çok daha fazla örnek kullanılarak yapılmıştır. Bu nedenle bu çalışma Türkiye’de günümüze kadar kızıl tilkilerdeki en geniş kapsamlı paraziter çalışma olmuştur. Çalışma ile Türkiye’de dişi ve erkek kızıl tilki bağırsaklarında bulunan helmint cins/türleri ve helmintlerin yaygınlıkları belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar Türkiye’de ve dünyada tilki parazitlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmaların sonuçları ile karşılaştırılarak benzer ve farklı bulgular ortaya konulmuştur.

Çalışmada, nekropsi sonrasında tilki bağırsakları Sedimentasyon ve Sayım Tekniği ile incelenmiştir. Sedimentasyon ve Sayım Tekniği diğer tekniklere göre daha zahmetli olmasına rağmen, duyarlılığı ve özgüllüğü diğer tekniklere oranla daha yüksek olması nedeniyle bu teknik seçilmiştir.

Kızıl tilki bağırsak örnekleri helmint yönünden incelenmeden önce tilkilerin sonkonaklık yaptığı ve yumurtaları zoonoz özellikte olan *Echinococcus* cinsindeki helmintlerin yumurtalarının inaktive olması için -80°C’de bir hafta bekletilmiş ve daha sonrasında bağırsakların parazit yönünden taranması işlemine geçilmiştir. Ancak bu inaktivasyon işlemi özellikle *Taenia* cinsindeki helmintlerin tür teşhisinde kullanılan önemli bazı morfolojik özelliklerinin (rostellumdaki çengellerin kaybolması gibi) bozulmasına neden olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenle çalışmada tespit edilen *Taenia* cinsindeki helmintlerin morfolojik olarak yapılan tür teşhisleri ayrıca PZR ve DNA dizi analizi ile de doğrulanmıştır.

Bu çalışmada kullanılan tilki bağırsak örneklerinde, dört sesto (Dipylidium caninum, Joyeuxiella echinorhynchoides, Taenia polyacantha ve Mesocostoides sp.),

yedi nematod (*Uncinaria stenocephala*, *Ancylostoma caninum*, *Toxascaris leonina*, *Toxocara canis*, *Pterygodermatites affinis*, *Oxyntema numicidum* ve *Trichuris vulpis*), iki acantocephala (*Pachysentis* sp. ve *Centrorhynchus* sp.) ve bir arthropod (*Linguatula serrata* nimfi) olmak üzere üç cins ve 11 türde 17922 adet parazit bulunmuştur. Çalışmada herhangi bir trematod tespit edilmemiştir. Bu çalışma ile Türkiye’de ilk defa tilkilerde *A. caninum*, *O. numicidum*, *Pachysentis* sp. ve *Centrorhynchus* sp. tespit edilmiştir. Ayrıca Türkiye’de ilk defa kızıl tilkilerde tespit edilen *Taenia polyacantha*’ların gen sekansları yapılarak sonuçlar GenBank’a yüklenmiş ve kayıt numaraları alınarak Türkiye’de kızıl tilkilerdeki *T. polyacantha*’lar ile ilgili ilk veriler elde edilmiştir.

Çalışmada incelenen bağırsak örneklerinin, 90 tanesinde (%87,37) en az bir parazit türü tespit edilmişken, 13 tanesinde (%12,63) ise herhangi bir parazite rastlanmamıştır. Parazit tespit edilen örneklerin %7,77’sinde bir parazit türü ile enfeksiyon olduğu gözlenmişken, %92,23’sinde ise birden çok parazit türü ile enfeksiyon olduğu gözlemlenmiştir.

Çalışmada tilkilerin yoğun olarak avladığı rodent, sürüngen ve kuş gibi hayvanların arakonak/paratenik konaklık yaptığı *Mesocesoides* sp., *J. echinorhynchoides*, *P. affinis*, *U. stenocephala* gibi parazitlerin diğer parazitlere oranla daha yaygın olarak tespit edilmesi, tilkilerde bulunan bu parazit türlerinin tilkilerin beslenmeleri ile doğrudan ilgili olabileceğini düşündürmektedir.

Bu çalışmada tilkilerde tespit edilen parazitlerden bazılarının (*Mesocestoides* sp., *T. canis* ve *A. caninum* gibi) zoonoz özellikte parazitler olduğu tespit edilmiştir. Tilki taşıdıkları bu zoonoz parazitlerin yumurta ve larvaları ile bulundukları çevreyi kontamine etmeleri nedeniyle insanlara bu parazit türlerinden korunma yolları hakkında bilgi verilmesi halk sağlığı açısından oldukça önemlidir.

Ayrıca çalışmada tespit edilen birçok parazit cins/türlerine aynı zamanda evcil karnivorlarda sonkonaklık etmektedir. Bu sebeple yabani karnivorlar ile evcil

karnivorların etkileşimlerinin mümkün olduğunca en aza indirilmesi, parazit türlerinin evcil karnivora bulaşıp daha geniş alanlara yayılmasını önleyerek halk sağlığının korunmasına büyük katkı sağlayacaktır.

Tilki ve diğer yaban hayvanları ile çalışan araştırmacıların bu hayvanların birçok zoonoz etkeni taşıdığını unutmadan, çalışmaları sırasında gerekli biyogüvenlik önlemlerini almaları hem kendilerini hem de çalışma ortamlarını bu etkenlerle kontamine etme riskini ortadan kaldıracağı göz önünde bulundurulmalıdır.

Bazı Avrupa ülkelerinde kuduz vakalarının önlenmesi amacıyla tilkilere yönelik kuduz aşılama programları uygulanmış ve bu uygulamalar sonrasında tilki popülasyonunun hızla arttığından bahsedilmiştir. Ayrıca tilki popülasyonun arttığı ülkelerde, insanlarda tilki kaynaklı patojenlerin neden olduğu vakalarda artışlar olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle birçok araştırmacı tilki popülasyonundaki bu hızlı artış nedeniyle tilki kaynaklı patojenlerin izlenmesi gerektiğini ve hatta paratizer etkenlerin eradikasyonu amacıyla oluşturulan programlarda yaban hayvanlarındaki parazitlerin de izlenmesi gerekliliğini bildirmektedir.

Türkiye’de de 2014 yılından beri tilki kaynaklı kuduz vakalarının önlenmesi amacıyla bir aşılama programı uygulanmaya başlanmıştır. Bu aşılama programı sonucunda Avrupa ülkelerinde olduğu gibi Türkiye’de de tilki popülasyonun artmaya başlayacağı ve bu nedenle de tilki kaynaklı patojenlerin izlenmesi ve bu patojenlere yönelik kontrol programlarının hazırlanması gerektiği düşünülmektedir.

ÖZET

Kızıl Tilki (*Vulpes vulpes*) Bağırsak Helmintleri ve Taeniid Tip Cestodlarının Moleküler Karakterizasyonu.

Kızıl tilki (*Vulpes vulpes*) dünyada olduğu gibi Türkiye’de de en geniş yayılım alanına sahip yabani karnivordur. Bu hayvanlar, zoonoz helmintler de dahil birçok bağırsak parazitinin sonkonağıdır. Bu çalışma ile Türkiye’de kızıl tilkilerdeki bağırsak helmintlerinin yaygınlığının araştırılması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada, Türkiye’nin farklı illerinden Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’ne gönderilen 103 adet kızıl tilkinin bağırsakları sedimentasyon ve sayım tekniği ile incelenmiştir. İncelenen bağırsak örneklerinin 90 adetinde (%87,37) parazit tespit edilirken, 13’ünde (%12,63) ise herhangi bir parazit türüne rastlanmamıştır. Parazit tespit edilen bağırsak örneklerinde birden çok parazit türüyle enfeksiyonun (%92,23), tek parazit türüyle enfeksiyona (%7,77) oranla daha fazla olduğu görülmüştür. İncelenen bağırsak örneklerinde dört sestod, yedi nematod, iki acantocephala ve bir arthropod olmak üzere üç cins ve 11 türde toplam 17922 adet parazit tespit edilmiştir. Tespit edilen parazitlerin ve oranlarının; *Mesocostoides* sp. (%56,31), *Joyeuxiella echinorhynchoides* (%33), *Taenia polyacantha* (%15,53), *Dipylidium caninum* (%0,97), *Pterygodermatites affinis* (%51,45), *Toxascaris leonina* (%45,63), *Uncinaria stenocephala* (%33), *Oxynema numicidum* (%20,38), *Toxocara canis* (%14,56), *Ancylostoma caninum* (%12,62), *Trichuris vulpis* (%1,94), *Pachysentis* sp. (%37,69), *Centrorhynchus* sp. (%0,97) ve *Linguatula serrata* nimfi (%20,38) olduğu görülmüştür. *Oxynema numicidum* erkek tilkilerde %28,57, dişi tilkilerde ise %10,20 oranında tespit edilmiş ve bu farkın istatistik açıdan önemli olduğu ($p<0,05$) görülmüştür. Çalışmada tespit edilen ve sadece morfolojik özelliklerine bakılarak tür teşhisleri oldukça zor olan *Taenia* cinsindeki sestodların tür teşhisleri mt-cox1 gen bölgesinin PZR ve DNA dizi analizi yapılarak ayrıca doğrulanmış ve elde edilen veriler GenBank’a yüklenmiştir.

Bu çalışma ile Türkiye’de ilk defa kızıl tilkilerde *Ancylostoma caninum*, *Oxynema numicidum*, *Pachysentis* sp. ve *Centrorhynchus* sp. tespit edilmiştir. Ayrıca Türkiye’de ilk defa kızıl tilkilerde tespit edilen *Taenia polyacantha*’nın DNA dizi analizi ile doğrulanmıştır.

Bu tez çalışması, Türkiye’de kızıl tilkilerin zoonoz helmintler de dahil olmak üzere çok sayıda bağırsak helmint türüne sonkonaklık yaptığını göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Helmint, Kızıl tilki, PZR, *Taenia*, Türkiye.

SUMMARY

Red Foxes (*Vulpes vulpes*) Intestine Helminths and Molecular Characterization of Taeniid Cestodes.

Red fox (*Vulpes vulpes*) are the most common wild carnivore around the world as well as in Turkey. These animals can play the role of a definitive host of many intestinal parasites including zoonotic helminths. The aim of this study is to investigate the prevalence of intestinal helminths in red foxes from Turkey.

In this study, 103 red foxes which were sent to Veterinary Control Central Research Institute from various parts of Turkey are used. Following the necropsies, the intestines were individually investigated by using sedimentation and counting techniques. Parasitological examination showed that 90 (87.37%) of the individuals were infected by parasites while 13 of them were not. Most of the individuals had multiple parasitism (92.23%) and 7.77% of them were infected by single parasite species. In total, 17922 parasites were identified from three genus and 11 species. The average prevalence of identified parasites were determined as: *Mesocostoides* sp. (56.31%), *Joyeuxiella echinorhynchoides* (33%), *Taenia polyacantha* (15.53%), *Dipylidium caninum* (0.97%), *Pterygodermatites affinis* (51.45%), *Toxascaris leonine* (45.63%), *Uncinaria stenocephala* (33%), *Oxynema numicidum* (20.38%), *Toxocara canis* (14.56%), *Ancylostoma caninum* (12.62%), *Trichuris vulpis* (1.94%), *Pachysentis* sp. (37.69%), *Centrorhynchus* sp. (0.97%) and nymph of *Linguatula serrata* (20.38%). *Oxynema numicidum* was found in 28.57% of male red foxes and 10,20% of the female individuals ($p < 0.05$). Since the identification of the *Taenia* species was difficult to identify based on their morphological features, *Taenia* samples were also confirmed by PCR and DNA sequence analysis of mt-cox1 gene region and related data sets were uploaded into GenBank.

Taenia polyacantha was confirmed with PCR and DNA sequencing and *Ancylostoma caninum*, *Oxynema numicidum*, *Pachysentis* sp., *Centrorhynchus* sp. have been identified for the first time from red foxes in Turkey.

This thesis study showed that red foxes in Turkey are the definitive host of a large number of helminth species, including zoonotic helminths.

Keywords: Helminths, PCR, Red fox, *Taenia*, Turkey.

KAYNAKLAR

- ALAGAILI AN, MOHAMMED OB, OMER SA (2011). Gastrointestinal parasites and their prevalence in the Arabian red fox (*Vulpes vulpes arabica*) from the Kingdom of Saudi Arabia. *Veterinary parasitology*, **180** (3), 336-339.
- AL-SABI MNS, CHRIÉL M, JENSEN TH, ENEMARK HL (2013). Endoparasites of the raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*) and the red fox (*Vulpes vulpes*) in Denmark 2009–2012 –A comparative study. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, **2**, 144-151.
- AL-SABI MNS, HALASA T, KAPEL CM (2014). Infections with cardiopulmonary and intestinal helminths and sarcoptic mange in red foxes from two different localities in Denmark. *Acta parasitologica*, **59** (1), 98-107.
- ALVAREZ MF, IGLESIAS R, GARCIA J, PANIAGUA E, SANMARTIN ML (1995). Intestinal helminths of the red fox (*Vulpes vulpes* L.) in Galicia (Northwest Spain). *Wiadomości parazytologiczne*, **41** (4), 429-442.
- AMBARLI H, ERTÜRK A, SOYUMERT A (2016). Current status, distribution, and conservation of brown bear (Ursidae) and wild canids (gray wolf, golden jackal, and red fox; Canidae) in Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, **40** (6), 944-956.
- ANDERSON RC (2000). Nematode Parasites of Vertebrates Their Development and Transmission. 2nd Edition. CABI Publishing, UK.
- AVCIOGLU H, GUVEN E, BALKAYA İ, KİRMAN R, BIA MM, GÜLBEYEN H (2016). First molecular characterization of *Echinococcus multilocularis* in Turkey. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, **16** (9), 627-629.
- AYAZ E, DEĞER S, GÜL A (2001). Van ilinde bir tilkide (*Vulpes vulpes*) bulunan helmintler. *T Parazitol. Derg*, **25**, 163-165.
- AYAZ E, TINAR R (2011). Cestoda. In: *Veteriner Helmintoloji*. Ed.: TINAR R. 1. Baskı. Dora Basım-Yayın Ltd. Şti. Bursa.
- AZIZI H, NOURANI H, MORADI A (2015). Infestation and pathological lesions of some lymph nodes induced by *Linguatula serrata* nymphs in sheep slaughtered in Shahrekord Area (Southwest Iran). *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, **5** (7), 574-578.
- BALICKA-RAMISZ A, RAMISZ A, PILARCZYK B, BIENKO, R (2003). Fauna of gastro-intestinal parasites in red foxes in Western Poland. *Medycyna weterynaryjna*, **59** (10), 922-925.
- BARABÁSI SS, FOK E, GUBÁNYI A, MÉSZÁROS F, COZMA V (2010). Helminth fauna of the small intestine in the European red fox, *Vulpes vulpes* with notes on the morphological identification of *Echinococcus multilocularis*. *Sci Parasitol*, **11** (3), 141-151.
- BORECKA A, GAWOR J, MALCZEWSKA M, MALCZEWSKI A (2009). Prevalence of zoonotic helminth parasites of the small intestine in red foxes from central Poland. *Medycyna Weterynaryjna*, **65** (1), 33-35.
- BORGSTEEDE FHM (1984). Helminth parasites of wild foxes (*Vulpes vulpes* L.) in the Netherlands. *Parasitology Research*, **70** (3), 281-285.

- BOWLES J, BLAIR D, MCMANUS DP (1992). Genetic variants within the genus *Echinococcus* identified by mitochondrial DNA sequencing. *Molecular and biochemical parasitology*, **54** (2), 165-173.
- BOWMAN DD (2014). Georgis' Parasitology for Veterinarians. 10 th. ed. Elsevier Health Sciences. ABD.
- BOWMAN DD, HENDRIX CM, LINDSAY DS, BARR SC (2002). Feline Clinical Parasitology. 1 st. Iowa State University Press. ABD.
- BRUŽINSKAITĖ-SCHMIDHALTER R, ŠARKŪNAS M, MALAKAUSKAS A, MATHISA, TORGERSON PR, DEPLAZES P (2012). Helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) and raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*) in Lithuania. *Parasitology*, **139** (1), 120-127.
- BURGU A, GÜÇLÜ F (1991). Bir tilkide bulunan trematod türleri. *Ankara Univ. Vet Fak Derg*, **58**, 227-241.
- CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC) (2017). Hookworm. Erişim adresi [<https://www.cdc.gov/dpdx/hookworm/index.html>] Erişim tarihi: 09.04.2019.
- CONTI JA (1984). Helminths of foxes and coyotes in Florida. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, **51**, 365-367.
- CRIADO-FORNELIOA, GUTIERREZ-GARCIAL, RODRIGUEZ-CAABEIRO F, REUS-GARCIA E, ROLDAN-SORIANOMA, DIAZ-SANCHEZ MA (2000). A parasitological survey of wild red foxes (*Vulpes vulpes*) from the province of Guadalajara, Spain. *Veterinary parasitology*, **92** (4), 245-251.
- DALIMI A, SATTARI A, MOTAMEDİ GH (2006). A study on intestinal helminthes of dogs, foxes and jackals in the western part of Iran. *Veterinary parasitology*, **142** (1), 129-133.
- DAVIDSON WR, APPEL MJ, DOSTER GL, BAKER OE, BROWN JF (1992). Diseases and parasites of red foxes, gray foxes, and coyotes from commercial sources selling to fox-chasing enclosures. *Journal of Wildlife Diseases*, **28** (4), 581-589.
- DEMİRİSOY A (1996). Türkiye Omurgalıları Memeliler. 2. Baskı. Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü, Meteksan AŞ, Ankara.
- DI CERBO AR, MANFREDI MT, TREVISIOL K, BREGOLI M, FERRARI N, PIRINESI F, BAZZOLI S (2008). Intestinal helminth communities of the red fox (*Vulpes vulpes* L.) in the Italian Alps. *Acta parasitologica*, **53** (3), 302.
- DYBING NA, FLEMING PA, ADAMS PJ (2013). Environmental conditions predict helminth prevalence in red foxes in Western Australia. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, **2**, 165-172.
- ECKERT J, DEPLAZES P, CRAIG PS, GEMMELL MA, GOTTSTEIN B, HEATH D, JENKINS DJ, KAMIYA M, LIGHTOWLERS M (2002). Echinococcosis in animals: clinical aspects, diagnosis and treatment. WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a Public health Problem of Global Concern. Edited by: ECKERT J, GEMMELL MA, MESLİN FX, and PAWŁOWSKI ZS. WHO and OIE publishing.

- EIRA C, VINGADA J, TORRES J, MIQUEL J (2006). The helminth community of the red fox, *Vulpes vulpes*, in Dunas de Mira (Portugal) and its effect on host condition. *Wildlife Biology in Practice*, **2** (1), 26-36.
- EL-SHEHABI FS, ABDEL-HAFEZ SK, KAMHAWI SA (1999). Prevalence of intestinal helminths of dogs and foxes from Jordan. *Parasitology research*, **85** (11), 928-934.
- ERICKSON AB (1944). Helminths of Minnesota Canidae in relation to food habits, and a host list and key to the species reported from North America. *The American Midland Naturalist*, **32** (2), 358-372.
- FIOCCHI A, GUSTINELLI A, GELMINI L, RUGNA G, RENZI M, FONTANA MC, POGLAYEN G (2016). Helminth parasites of the red fox *Vulpes vulpes* (L., 1758) and the wolf *Canis lupus italicus* Altobello, 1921 in Emilia-Romagna, Italy. *Italian Journal of Zoology*, **83** (4), 503-513.
- FRANSSEN F, NIJSSE R, MULDER J, CREMERS H, DAM C, TAKUMI K, VAN DER GIESSEN J (2014). Increase in number of helminth species from Dutch red foxes over a 35-year period. *Parasites & Vectors*, **7** (1), 166.
- GIBBS HC (1956). Some nematode parasites from Egyptian carnivora. Faculty of Graduate Studies and Research of McGill University. Msc theses.
- GICIK Y, KARA M, SARI B, KILIÇ K, ARSLAN MÖ (2009). Intestinal parasites of Red Foxes (*Vulpes vulpes*) and their zoonotic importance for humans in Kars province. *Kafkas Üniv. Vet Fak. Derg.* **15** (1), 135-140.
- GORTÁZAR C, VILLAFUERTE R, LUCIENTES J, FERNÁNDEZ-DE-LUCO D (1998). Habitat related differences in helminth parasites of red foxes in the Ebro valley. *Veterinary parasitology*, **80** (1), 75-81.
- GÖKÇEN A (2008). Helminthlerde Tespit, Boyama ve Kalıcı Preparat Yapımı. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, **32** (2), 177-181.
- GÖNENÇ B, DOĞANAY A, ÖGE H (2004). Echinococcosisin patojenitesi ve kliniği. *Echinococcosis* Ed.: ALTINTAŞ N, TINAR R, ÇOKER A. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını No:1. İzmir.
- GUARDONE L (2013). Study on the helminth fauna of red foxes and dogs in Liguria (north-west Italy): Epidemiological and Diagnostic Aspects. Phd theses.
- GUBANYI A, ESZTERBAUER E (1998). Morphological investigation of Mesocestoides (Cestoda, Mesocestoididae) species parasitizing *Vulpes vulpes* in Hungary. *Miscellanea Zoologica Hungarica*, **12**, 11-19.
- GÜRALP N (1981). Helmintoloji. 2. Baskı. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- HACKETT F, WALTERS TMH (1980). Helminths of the red fox in mid-Wales. *Veterinary Parasitology*, **7** (3), 181-184.
- HEID K (2001). Die Plathelminthen und Acaridenfauna des Rotfuchses (*Vulpes vulpes*) im Burgenland. Dissertation, *Veterinärmedizinische Universität Wien*.

- HOFFER S, GLOOR S, MÜLLER U, MATHIS A, HEGGLIN, DEPLAZES P (2000). High prevalence of *Echinococcus multilocularis* in urban red foxes (*Vulpes vulpes*) and voles (*Arvicola terrestris*) in the city of Zürich, Switzerland. *Parasitology*, **120** (2), 135-142.
- HOFFMANN M, SILLERO-ZUBIRI C (2016). *Vulpes vulpes*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016:e.T23062A46190249.
- HRČKOVA G, MITERPAKOVA M, O'CONNOR A, ŠNÁBEL V, OLSON PD (2011). Molecular and morphological circumscription of *Mesocostoides* tapeworms from red foxes (*Vulpes vulpes*) in central Europe. *Parasitology*, **138** (5), 638-647.
- ILIĆ T, BECSKEI Z, PETROVIĆ T, POLAČEK V, RISTIĆ B, MILIĆ S, STEPANOVIĆ P, RADISAVLJEVIĆ K, DIMITRIJEVIĆ S (2016). Endoparasitic fauna of red foxes (*Vulpes vulpes*) and golden jackals (*Canis aureus*) in Serbia. *Acta parasitologica*, **61** (2), 389-396.
- ILIE MS, IMRE K, IMRE M, SORESCU ID, HOTEA I, ANDREI S, HORA F, BADAIE C, MORARIU S, DĂRĂBUŞ G (2015). The prevalence of gastrointestinal parasites in red foxes (*Vulpes vulpes*) from western romania—preliminary study. *Scientific Works. Series C. Veterinary Medicine*, **61** (1), 172-176.
- JANKOVSKÁ I, BROŽOVÁ A, MATĚJŮ Z, LANGROVÁ I, LUKEŠOVÁ D, SLOUP V (2016). Parasites with possible zoonotic potential in the small intestines of red foxes (*Vulpes vulpes*) from Northwest Bohemia (CzR). *Helminthologia*, **53** (3), 290-293.
- JIANG P, ZHANG X, LIU RD, WANG ZQ, CUI J (2017). A human case of zoonotic dog Tapeworm, *Dipylidium caninum* (Eucestoda: Dilepididae), in China. *The Korean journal of parasitology*, **55** (1), 61-64.
- JONES A, PYBUS MJ (2001). Taeniasis and Echinococcosis. In: *Parasitic Diseases Of Wild Mammals*. Ed. SAMUEL WM, PYBUS MJ, KOCAN AA. Iowa state university press.
- KARAMON J, SAMOREK-PIERÓG M, MOSKWAB, RÓŻYCKI M, BILSKA-ZAJĄC E, ZDYBEL J, WŁODARCZYK M (2016). Intestinal helminths of raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*) and red foxes (*Vulpes vulpes*) from the Augustów Primeval Forest (north-eastern Poland). *Journal of Veterinary Research*, **60** (3), 273-277.
- KARAMON J, DĄBROWSKA J, KOCHANOWSKI M, SAMOREK-PIERÓG M, SROKA J, RÓŻYCKI M, BILSKA-ZAJĄC E, ZDYBEL J, CENCEK T (2018). Prevalence of intestinal helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) in central Europe (Poland): a significant zoonotic threat. *Parasites & vectors*, **11** (1), 436.
- LAHMAR S, BOUFANA B, BOUBAKER SB, LANDOLSI F (2014). Intestinal helminths of golden jackals and red foxes from Tunisia. *Veterinary parasitology*, **204** (3), 297-303.
- LASSNIG H, PROSL H, HINTERDORFER F (1998). Parasites of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Styria. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift*, **85** (4), 116-122.
- LAURIMAA, MOKS E, SOE E, VALDMANN H, SAARMA U (2016). *Echinococcus multilocularis* and other zoonotic parasites in red foxes in Estonia. *Parasitology*, **143** (11), 1450-1458.
- LAVIKAINEN A, HAUKISALMI V, LEHTINEN MJ, HENTTONEN H, OKSANEN A, MERI S (2008). A phylogeny of members of the family Taeniidae based on the mitochondrial cox1 and nad1 gene data. *Parasitology*, **135** (12), 1457-1467.

- LETKOVÁ V, LAZAR P, ČURLÍK J, GOLDOVÁ M, KOČIŠOVÁ A, KOŠUTHOVÁ L, MOJŽIŠOVÁ J (2006). The red fox (*Vulpes vulpes* L.) as a source of zoonoses. *Veterinarnski Arhiv*, **76**, 73-81.
- LI W, GUO Z, DUO H, FU Y, PENG M, SHEN X, TSUKADA H, IRIE T, NASU T, HORII Y, NONAKA N (2013). Survey on helminths in the small intestine of wild foxes in Qinghai, China. *Journal of Veterinary Medical Science*, **75** (10), 1329-1333.
- LOOS-FRANK B, ZEYHLE E (1982). The intestinal helminths of the red fox and some other carnivores in southwest Germany. *Parasitology Research*, **67** (1), 99-113.
- LUCIUS R, BOCKELER W, PFEIFFER AS (1988). Parasiten der haus-, nutz- und wildtiere Schleswig-Holsteins: Parasiten der inneren Organe des Rotfuchses (*Vulpes vulpes*). *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, **34** (4), 242-255.
- MAGI M, MACCHIONI F, DELL'OMODARME M, PRATI MC, CALDERINI P, GABRIELLI S, LORI A, CANCRINI G (2009). Endoparasites of red fox (*Vulpes vulpes*) in central Italy. *Journal of wildlife diseases*, **45** (3), 881-885.
- MAGI M, GUARDONE L, MIGNONE W, PRATI MC, MACCHIONI F (2016). Intestinal helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) in north-west Italy. *Helminthologia*, **53** (1), 31-38.
- MANFREDI TM, GIACOMETTI A, FRAQUELLI C, PICCOLO G (2003). Studio della popolazione elmintica in volpi (*Vulpes vulpes*) del Trentino Alto-Adige. *Journal of Mountain Ecology*, **7** (Suppl.), 261-263.
- MARTÍNEZ-CARRASCO C, DE YBÁÑEZ MR, SAGARMIAGA JL, GARIJO MM, MORENO F, ACOSTA I, HERNÁNDEZ S, ALONSO FD (2007). Parasites of the red fox (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) in Murcia, southeast Spain. *Rev Med Vet*, **158**, 331-335.
- MCMANUS DP (2013). Current status of the genetics and molecular taxonomy of *Echinococcus* species. *Parasitology*, **140** (13), 1617-1623.
- MERDİVENÇİ A (1963). Türkiye'de tilki (*Vulpes vulpes*) lerde ilk helmintolojik araştırma ve ilk *Echinococcus multilocularis* (Leuckart, 1864) VOGEL, 1935 olayı. *Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi*, **33**, 290-296.
- MİMİOĞLU MM, GÜRALP N, TOLGAY N, SAYIN F (1965). Ankara civarında tilkilerde (*Vulpes vulpes*) bulduğumuz helmintler. *Ankara Univ Vet Fak Derg*, **12**, 164-190.
- MITERPÁKOVÁ M, HURNÍKOVÁ Z, ANTOLOVÁ D, DUBINSKÝ P (2009). Endoparasites of red fox (*Vulpes vulpes*) in the Slovak Republic with the emphasis on zoonotic species *Echinococcus multilocularis* and *Trichinella* spp. *Helminthologia*, **46** (2), 73-79.
- MOBEDI I, MOWLAVI G, RAHNO A, MOBEDI KT, MOJARADI A (2007). Natural Infection of *Pachysentis canicola* (Acanthocephala: Oligacanthorhynchida) In Fox from Persian Gulf Coastal Area in Iran. *Iranian Journal of Parasitology*, **2**(4), 44-47.
- MÖNNIG HO (1950). Veterinary Helminthology and Entomology. 3 th. ed. Bailliere, Tindall And Cox; London.
- MUNSON L, KARESH WB, MCENTEE MF, LOWENSTINE LJ, ROELKE-PARKER ME, WILLIAMS E, WOODFORD MH, HAINES D (2006). Necropsy of Wild Animals. Wildlife Conservation Society.

- OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTICS (OIE) (2008). Echinococcosis/Hydatidosis, Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals, Chapter 2.1.4.
- OKULEWICZ A, PEREC-MATYSIAK A, BUŃKOWSKA K, HILDEBRAND J (2012). *Toxocara canis*, *Toxocara cati* and *Toxascaris leonina* in wild and domestic carnivores. *Helminthologia*, **49** (1), 3-10.
- PAPADOPOULOS H, HIMONAS C, PAPAZHARIADOU M, ANTONIADOU-SOTIRIADOU K (1997). Helminths of foxes and other wild carnivores from rural areas in Greece. *Journal of helminthology*, **71** (3), 227-232.
- PAVLOVIC I, KULISIC Z, MILUTINOVIC M (1997). The role of foxes (*Vulpes vulpes* L.) in the epizootiology and epidemiology of nematode parasitic zoonoses. *Acta Veterinaria* **47** (2-3), 177-182.
- PETAVY AF, DEBLOCK S (1980). Helminths of the common fox (*Vulpes vulpes* L.) from the massif central France. *Annales de parasitologie humaine et comparee*, **55** (4), 379-391.
- RAJKOVIĆ-JANJE R, MARINCULIĆA, BOSNIĆ S, BENIĆ M, VINKOVIĆ B, MIHALJEVIĆ Ž (2002). Prevalence and seasonal distribution of helminth parasites in red foxes (*Vulpes vulpes*) from the Zagreb County (Croatia). *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, **48** (3), 151-160.
- RAMISZ A, NICPON J, BALICKA-RAMISZ A, PILARCZYK B, PACON J, PIEKARSKA J (2004). The prevalence of gastro-intestinal helminths in red foxes (*Vulpes vulpes*) in the south-west part of Poland. *Tierärztliche Umschau*, **59** (10), 601-604.
- REPERANT LA, HEGGLIN D, FISCHER C, KOHLER L, WEBER JM, DEPLAZES P (2007). Influence of urbanization on the epidemiology of intestinal helminths of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Geneva, Switzerland. *Parasitology research*, **101** (3), 605-611.
- RICHARDS DT, HARRIS S, LEWIS JW (1995). Epidemiological studies on intestinal helminth parasites of rural and urban red foxes (*Vulpes vulpes*) in the United Kingdom. *Veterinary parasitology*, **59** (1), 39-51.
- SADJJADI SM, ARDEHALI SM, SHOJAEI A (1998). A case report of *Linguatula serrata* in human pharynx from Shiraz, southern Iran. *Medical Journal of The Islamic Republic of Iran (MJIRI)*, **12** (2), 193-194.
- SAEED I, MADDOX-HYTTEL C, MONRAD J, KAPEL CM (2006). Helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) in Denmark. *Veterinary parasitology*, **139** (1), 168-179.
- SAMUEL WM, RAMALINGAM S, CARBYN LN (1978). Helminths in coyotes (*Canis latrans* Say), wolves (*Canis lupus* L.), and red foxes (*Vulpes vulpes* L.) of southwestern Manitoba. *Canadian Journal of Zoology*, **56** (12), 2614-2617.
- SCHMIDT GD (1972). Revision of the class Archiacanthocephala Meyer, 1931 (phylum Acanthocephala), with emphasis on Oligacanthorhynchidae Southwell et Macfie, 1925. *The Journal of Parasitology*, 290-297.
- SCHUSTER RK, SHIMALOV VV (2017). A comparative study of helminths of raccoon dogs (*Nyctereutes procynoides*) and red foxes (*Vulpes vulpes*) sharing the same territory. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, **7** (12), 708-714.

- SCIOSCIA NP, BELDOMENICO PM, DENEGRİ GM (2016). New host and distribution expansion for *Pterygodermatites (Multipectines) affinis*. *Helminthologia*, **53** (1), 81-86.
- SEGOVIA JM, TORRES J, MIQUEL J (2004). Helminth parasites of the red fox [*Vulpes vulpes* L.,1758] in the Iberian Peninsula: an ecological study. *Acta Parasitologica*, **49** (1), 67-79.
- SHIMALOV VV, SHIMALOV VT (2002). Helminth fauna of the red fox (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) in southern Belarus. *Parasitology research*, **89** (1), 77-78.
- SMITH GC, GANGADHARAN B, TAYLOR Z, LAURENSEN MK, BRADSHAW H, HIDE G, HUGHES JM, DINKEL A, ROMIG T, CRAIG PS (2003). Prevalence of zoonotic important parasites in the red fox (*Vulpes vulpes*) in Great Britain. *Veterinary parasitology*, **118** (1), 133-142.
- SMITH H, NOORDIN R (2006). Diagnostic limitations and future trends in serodiagnosis of human toxocarasis. In: Toxocara the enigmatic parasite, Ed.: HOLLAND CV, SMITH HV. CABI Publishing, Cambridge. 89-112.
- SUCHENTRUNK F, SATTMANN H (1994). Prevalence of intestinal helminths in Austrian red foxes (*Vulpes vulpes* L.) (Cestoda, Nematoda). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien. Serie B für Botanik und Zoologie*, 29-38.
- SÜMBÜLOĞLU K, SÜMBÜLOĞLU V (2016). Biyoistatistik. 17. Baskı. Hatiboğlu Yayınevi. Ankara.
- SZÉLL Z, TOLNAI Z, SRÉTER T (2015). Environmental determinants of the spatial distribution of *Mesocostoides* spp. and sensitivity of flotation method for the diagnosis of mesocostoidosis. *Veterinary parasitology*, **212** (3-4), 427-430.
- ŞENLİK B (2013a). Taeniosis. *Veteriner Hekimliğinde Parazit Hastalıkları* Ed.: ÖZCEL MA. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını No: 24. İzmir.
- ŞENLİK B (2013b). Ancylostomosis. *Veteriner Hekimliğinde Parazit Hastalıkları* Ed.: ÖZCEL MA. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını No: 24. İzmir.
- TAYLOR MA, COOP RL, WALL RL (2016). *Veterinary Parasitology*. 4 th. ed. Blackwell Publishing, Oxford.
- TINAR R (2011). Trematoda. In: *Veteriner Helmintholoji*. Ed.: TINAR R. 1. Baskı. Dora Basım-Yayın Ltd. Şti. Bursa.
- TOPARLAK M, TÜZER E (2012). *Veteriner Helmintholoji*. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 5064. İstanbul.
- UMUR Ş, KÖROĞLU E, GÜÇLÜ F, TINAR R (2011). Nematoda. *Veteriner Helmintholoji*. Ed.: TINAR R. 1. Baskı. Dora Basım-Yayın Ltd. Şti. Bursa.
- UPTON SJ (2005). *Animal Parasitology, Biology 625 Laboratory Manual*. Kansas State University, Fall Semester. Manhattan, Kansas.
- URQUHART G, ARMOUR J, DUNCAN JL, DUNN AM, JENNINGS F (1996). *Veterinary Parasitology*. 2. Ed. Blackwell Publishing Company. U.K.

- VARODI EI, MALEGA AM, KUZMIN YI, KORNUSHIN VV (2017). Helminths of wild predatory mammals of Ukraine. Nematodes. *Vestnik zoologii*, **51** (3), 187-202.
- VERGLES RATAJ A, POSEDI J, ŽELE D, VENGUŠT G (2013). Intestinal parasites of the red fox (*Vulpes vulpes*) in Slovenia. *Acta Veterinaria Hungarica*, **61** (4), 454-462.
- VERVAEKE M, DORNY P, DE BRUYN L, VERCAMMEN F, JORDAENS K, VAN DEN BERGE K, VERHAGENR (2005). A survey of intestinal helminths of red foxes (*Vulpes vulpes*) in northern Belgium. *Acta Parasitol*, **50** (3), 221-227.
- WILLIAMS BM (1976). The intestinal parasites of the red fox in south west Wales. *British Veterinary Journal*, **132** (3), 309-312.
- WOLFE A, HOGAN S, MAGUIRE D, FITZPATRICK C, VAUGHAN L, WALL D, HAYDEN TJ, MULCAHY G (2001). Red foxes (*Vulpes vulpes*) in Ireland as hosts for parasites of potential zoonotic and veterinary significance. *The Veterinary Record*, **149** (25), 759.
- XUE LM, CHAI JB, GUO YN, ZHANG LP, LI L (2014). Further studies on *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902) (Ascaridida: Ascarididae) from *Felis lynx* (Linnaeus) and *Panthera leo* (Linnaeus)(Carnivora: Felidae). *Acta parasitologica*, **60** (1), 146-153.
- YAMAGUTI S (1961). Systema Helminthum Volume III. The Nematodes of Vertebrates Part I. Interscience Publishers Inc., Newyork.
- YAMAGUTI S (1963). Systema Helminthum. Volume V. Acanthocephala. Interscience Publishers Inc., Newyork.
- YAZDANI R, SHARIFI I, BAMOROVAT M, MOHAMMADI MA (2014). Human linguatulososis caused by *Linguatula serrata* in the city of Kerman, South-eastern Iran-case report. *Iranian journal of parasitology*, **9** (2), 282.
- ZIADINOV I, DEPLAZES P, MATHIS A, MUTUNOVA B, ABDYKERIMOVK, NURGAZIEV R, TORGERSON PR (2010). Frequency distribution of *Echinococcus multilocularis* and other helminths of foxes in Kyrgyzstan. *Veterinary parasitology*, **171** (3), 286-292.
- ZVEGINTSOVA NS, DUMENKO VP, VARODI EI (2007). Helminths of the red fox (*Vulpes vulpes*) in the Askania Nova Biosphere Reserve (Ukraine). *Vestnik Zoologii*, **41**, 153-157.

EKLER

Ek-1. Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yerel Etik Kurulu Başkanlığından alınan etik kurul kararı.

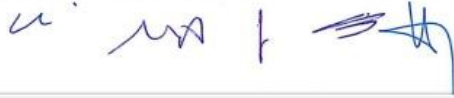
VETERİNER KONTROL MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ YEREL ETİK KURULU

DENEY HAYVANLARI İLE ÇALIŞMA İZİN FORMU

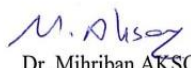
KARAR TARİHİ:
06.11.2017

KARAR NO: 2017/09

Talepte Bulunan Bölüm	Parazitoloji Laboratuvarı
Yapılacak Deneysel Çalışma	Kızıl Tilki (<i>Vulpes vulpes</i>) Bağırsak Helmintleri ve Taeniid tip Cestodların Moleküler Karakterizasyonu
Kullanılacak Deney Hayvanı Türü, Miktarı, Cinsi	Kızıl Tilki, en az 100 adet
Deney Hayvanlarının Temin Edildiği Yer	Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü
Talepte Bulunan Bölüm Yetkilisi	Ufuk EROL Veteriner Hekim
Talep Tarihi	31.10.2017
KARAR	Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji A.B.D. öğretim görevlisi Prof.Dr. H.Oğuz SARİMEHMETOĞLU danışmanlığında sürdürmekte olduğunuz doktora tez konunuz olan 'Kızıl Tilki (<i>Vulpes vulpes</i>) Bağırsak Helmintleri ve Taeniid tip Cestodların Moleküler Karakterizasyonu' ile ilgili Yerel Etik Kurulu başvurunuz incelenmiş olup konuyla ilgili 15.02.2014 tarih ve 28914 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Orman ve Su İşleri Bakanlığının HAYVAN DENEYLERİ ETİK KURULLARININ ÇALIŞMA USUL VE ESASLARINA DAİR YÖNETMELİĞİN HADYEK'in kuruluşu ve çalışma yöntemini anlatan 8.maddesi K bendinin 2. fıkrasında 'Ölü hayvan veya dokusu, mezbaha materyalleri, atık fetuslar ile yapılan prosedürler'HADYEK iznine tabi değildir hükmü bulunmaktadır. Bu hüküm çerçevesinde söz konusu çalışmada Etik Kurul İznine gerek yoktur.



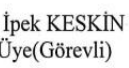

Dr. Ufuk ÜLKER
Etik Kurul Başkanı


Dr. Mihriban AKSOY
Üye

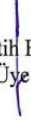

Dr. Özlem KARDOĞAN
Üye


Dr. Burak GÜNGÖR
Üye


Dr. Elçin GÜNAYDIN
Üye


Dr. İpek KESKİN
Üye(Görevli)


Dr. T.Onur KEVENK
Üye


Dr. M.Fatih BARUT
Üye


Hakan ERBAŞ
Öğretmen-Sivil Üye


Dr. Ebu Bekir SEPTİOĞLU
Eczacı-Sivil Toplum Temsilcisi Üye

Ek-2. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü İzni.



T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü

Sayı : 30057506-445- 1004

10.06.2014

Konu : Tilkilerdeki Kuduz Hastalığı ile Mücadele

BAKANLIK MAKAMINA

Bakanlığımız ile Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı arasında imzalanan "Kuduz Hastalığı ile Mücadele Kapsamında Yapılacak Çalışmalara İlişkin Protokol" çerçevesinde Türkiye'de görülen Kuduz hastalığına karşı Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından AB destekli "Türkiye'de Kuduz Karşı Ağızdan Aşılama Projesi" yürütülmektedir. Proje kapsamında yaban hayatı kaynaklı kuduz hastalığının yoğun olarak görüldüğü 105 000 km² alanda 3 yıl süreyle senede bir defa olmak üzere havadan aşılama çalışması yapılacak olup, 2014 yılı içerisinde havadan aşılama çalışması (Aksaray, Ankara, Antalya, Bilecik, Bolu, Burdur, Çankırı, Çorum, Düzce, Eskişehir, Isparta, İstanbul, Kayseri, Kırıkkale, Kırşehir, Kocaeli, Konya, Nevşehir, Niğde, Sakarya ve Yozgat) illerinde sürdürülmektedir.

Yapılan aşılama çalışmalarının etkinliğinin ölçülmesi için aşılamadan 30 gün sonra tilkilerin aşıları yemleri tüketme düzeyi ve oluşan bağışıklık seviyesinin ölçülerek yapılan aşılama çalışmasının başarı düzeyinin belirlenmesi gerekmektedir.

4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu kapsamında çıkartılan "Av ve Yaban Hayvanlarının ve Yaşam Alanlarının Korunması, Zararlılarıyla Mücadele Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik" in 55. Maddesi "Hastalık ve parazitlerle mücadele için 3285 sayılı Hayvan Sağlığı ve Zabıtası Kanunu, 6968 sayılı Ziraî Mücadele ve Ziraî Karantina Kanunu ve bu Kanunlara dayanılarak çıkartılan Yönetmelikler çerçevesinde yapılır." hükmü kapsamında Kuduz hastalığına karşı havadan aşılama çalışması yürütülen yukarıda belirtilen 21 ilde toplam 150 adet tilkinin örnek alınması maksadıyla Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında süre avlarıyla avlattırılması, süre avına avcılık belgesi sahibi yerli/yerel avcılarının katılması, vurulacak tilkilerin Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına bağlı laboratuvarlarda araştırma yapılmak üzere anılan bakanlığın İl Müdürlükleri elemanları tarafından örnek alınmasında Bakanlık çalışanlarımızca yardımcı olunması hususlarını,

Olur'larımıza arz ederim.

Ahmet ÖZYANIK
Genel Müdür

Uygun görüşle arz ederim.
10.06.2014

Prof. Dr. Lütfi AKCA
Müsteşar

OLUR
10.06.2014

Prof. Dr. Veysel EROĞLU
Bakan

EKLER :
Protokol (3 sayfa)

Bu evrak 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na göre elektronik olarak imzalanmıştır.
Evrak doğrulama adresi: <http://ebys.ormansu.gov.tr/Dogrulama.aspx?p=1170496>

Adres : Sığırcı Cad. No 14/E Beştepe 06560 Yenimahalle - ANKARA
Telefon : 312 207 60 74
e-posta : hatipoğlu@cevreorman.gov.tr

Ayrıntılı Bilgi : Dr. T. HATİPOĞLU Veteriner Hekim
Fax : 312 287 11 78
Elektronik Ağ : www.cevreorman.gov.tr

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı: Ufuk

Soyadı: EROL

Doğum yeri ve tarihi: Giresun - 02.09.1986

Uyruğu: TC

Medeni durumu: Evli

Askerlik durumu: Yaptı

İletişim adresi ve telefonu: Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü, Parazitoloji Laboratuvarı, Keçiören/ANKARA – 0506 384 15 86

II- Eğitimi

Lisans: Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi (2005-2010)

Lise: Giresun Lisesi (2000-2003)

Ortaokul: Yeşil Giresun İlk Öğretim Okulu (1997-2000)

İlkokul: Yeşil Giresun İlk Öğretim Okulu (1992-1997)

Yabancı dili: İngilizce

III- Ünvanları

2010: Veteriner Hekim

IV- Mesleki Deneyimi

2010-2011 5.Zırhlı Tugay Komutanlığı Gaziantep.

2011-2014 Ankara Tarım ve Orman İl Müdürlüğü (Hayvan Sağlığı, Yetiştiriciliği ve Su Ürünleri Şube Müdürlüğü).

2014- Halen Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü/Parazitoloji ve Arı Hastalıkları Laboratuvarı.

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

Yok.

VI- Bilimsel İlgi Alanları

Yayınları

DANYER E, AYTEMİZ DANYER I, TONAY AM, EROL U, DEDE A (2018)
Stranding records of Mediterranean monk seal *Monachus monachus* (Hermann,

1779) on the Aegean and Mediterranean Sea coasts of Turkey between 2012 and 2018. *J. Black Sea/Mediterranean Environment* **24**, (2) 128-139.

EROL U, ÖZBAKIŞ-BECERİKLİSOY G, DANYER E, TEKİYİĞİT D, SARİMEHMETOĞLU HO (2019). Altın Çakal'da (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) Bulunan Helmint Enfeksiyonları ve Zoonotik Önemi. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi* **30**, (1), 82-86.

EROL U, DANYER E, TUNCER S, KORKMAZ Ç, DENİZ A, (2019). Atık yapan sığırlarda *Anti-Neospora caninum* antikollarının yaygınlığının araştırılması. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi* **30**, (1), 78-81.

Bildiriler

Sözlü

DENİZ A, EROL U, KORKMAZ Ç, DANYER E, TUNCER S, BEYAZIT A, YEŞİLÖZ H, ÖNCEL T, SEZER O, ALTINÖZ F, KAYA S, EKİNCİ A, ÇİFTÇİ AT, İÇYAROĞLU H (2017). Türkiye'de 2015-2016 Yıllarında *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) Türlerinin Yayılımı, Sözlü Sunum, Ulusal Parazitoloji Kongresi, Eskişehir.

Poster

DENİZ A, EROL U, PIŞKIN FÇ, ÜTÜK AE (2015). Seroprevalance of Dourine and Equine piroplasmosis in Breeding Racehorses between the years of 2010 and 2014, Poster Sunumu, 32. World Veterinary Congress

DENİZ A, EROL U, KORKMAZ Ç, DANYER E, TUNCER T (2017). Ergin *Culicoides* Türlerinin Toplanması, Laboratuvar Analizi ve Tür İdentifikasyonu, Poster Sunumu, Ulusal Parazitoloji Kongresi, Eskişehir.

Kitap bölümleri

DENİZ A, EROL U, TUNCER S, (2016). Varroa. Veteriner Hekimin El Kitabı (4. Baskı). ISBN No: 978- 605-9175-62-3.

DENİZ A, EROL U, TUNCER S, (2016). Durin (At Frengisi). Veteriner Hekimin El Kitabı (4. Baskı). ISBN No: 978- 605-9175-62-3.

DENİZ A, EROL U, TUNCER S, (2016). Echinococcosis (Hydatidosis). Veteriner Hekimin El Kitabı (4. Baskı). ISBN No: 978- 605-9175-62-3.

VII- Bilimsel Etkinlikleri

Projeleri

Yürütücü olarak

-Kızıl Tilki (*Vulpes Vulpes*) İntestinal Sistem Helmintleri ve Taeniid Tip Cestodların Moleküler Karakterizasyonu, Ruminantlarda Hastalık Oluşturan Taenia Ailesindeki Cestodların Tilkilerdeki Yaygınlığının Belirlenmesi (2019- devam ediyor.).

Araştırmacı olarak

-Türkiye’de Vektör Kaynaklı Önemli Viral Hayvan Hastalıklarının (Mavi dil- BT, Epizootik Hemorajik Ateş-EHD, Üç Gün Hastalığı-BEF ve AKABANE) Teşhisi, Vektörlerin Tespiti ve Erken Uyarı Sisteminin Oluşturulması (2014- devam ediyor.).

-Türkiye’de Bal Arıları ve Bazı Yabani Arılarda Ölümlere Neden Olan Hastalıkların ve Toksikolojik Etkenlerin Araştırılması (2018- devam ediyor).

VIII- Diğer Bilgiler

Eğitim programı haricinde aldığı kurslar

TS EN ISO/IEC 17025 Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliğinin Genel Şartları

TS EN ISO/IEC 17043 Yeterlilik Testleri için Genel Şartların Standardı

Veteriner Epidemiyoloji Kursu

ArcGIS (Coğrafi Bilgi Sistemi)

Spatial Methods in Veterinary Epidemiology