

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**



**SUSURLUK HAVZASI'NDA YAŞAYAN BAZI BALIK TÜRLERİNDE**  
**TESPİT EDİLEN HELMİNTİK PARAZİTLER ÜZERİNE BİR**  
**ARAŞTIRMA**

**NURTEN AYDOĞDU**

**DOKTORA TEZİ**

**Jüri Üyeleri :**      **Prof. Dr. Hatice TORCU KOÇ**      **(Tez Danışmanı)**  
                         **Prof. Dr. Zeliha ERDOĞAN**  
                         **Prof. Dr. İbrahim CENGİZLER**  
                         **Prof. Dr. Kemal ÇELİK**  
                         **Doç. Dr. Cafer Erkin KOYUNCU**

**BALIKESİR, OCAK - 2023**

## **ETİK BEYAN**

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Susurluk Havzası’nda Yaşayan Bazı Balık Türlerinde Tespit Edilen Helmintik Parazitler Üzerine Bir Araştırma**” başlıklı tezde;

- Tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

**Nurten AYDOĞDU**

## ÖZET

### SUSURLUK HAVZASI'NDA YAŞAYAN BAZI BALIK TÜRLERİNDE TESPİT EDİLEN HELMİNTİK PARAZİTLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

DOKTORA TEZİ  
NURTEN AYDOĞDU  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI  
(TEZ DANIŞMANI: PROF.DR. HATİCE TORCU KOÇ)

BALIKESİR, OCAK - 2023

Bu çalışmanın amacı Türkiye için bazı endemik (*Barbus oligolepis*, *Cobitis fahirae*, *Capoeta tinca*) ve doğal (*Squalius cii*) balık türlerinin helmint parazitlerini mevsimsel olarak belirlemektir. Bu balık türlerinden *B. oligolepis* (n:81); *S.cii* (n:79); *C.tinca* (n:81); *C. fahirae* (n:74) olmak üzere toplam 315 balık bireyinin 2020 – 2021 döneminde helmint parazitleri mevsimsel olarak araştırılmıştır. Bu parazit türlerinin balık türlerindeki dağılımları şöyle olmuştur: *B. oligolepis*' te *Dactylogyrus carpathicus*, *Paradiplozoon homoion*, *Clinostomum complanatum*, konak balığın solungaçlarında, *Asymphyllodora* sp., *Caryophyllaeus laticeps*, *Schyzocotyle acheilognathi*, *Rhabdochona gnedini* ve *Acanthocephalus* sp.'e ise bağırsaklarda bulunmuştur. *S.cii*'de *Dactylogyrus vistulae* (%22,7), *Paradiplozoon homoion* (%11,3), *Clinostomum complanatum* (% 11,3), *Rhabdochona denudata* (22,7), *Caryophyllaoides fennica* (%7,5); *C. tinca*' da *Dactylogyrus pulcher* (% 6,17), *Paradiplozoon homoion* (%20), *Allocreadium isoporum* (%33,3) ve *Rhabdochona fourtunatowi* (%9,8); *C. fahirae* 'de ise *Contracaecum* sp. (% 5,4) türleri bulunmuştur. Parazit türlerinin görünüşleri, yoğunlukları, mevsime, boya ve eşeye göre değişimleri detaylı olarak tartışılmıştır. Bu çalışmanın; Türkiye için iki endemik balık türü (*Barbus oligolepis*, *Cobitis fahirae*)' ve bir doğal balık türü (*Squalius cii*)' nin ihtiyacı – helmintolojik yönden araştırıldığı ilk çalışma ve balık türlerinin ise helmint parazitleri için yeni konak kaydı olduğu düşünülmektedir. *Rhabdochona gnedini* Türkiye helmint faunası için yeni kayıttır. Bu çalışma kapsamında *S.cii* bireylerinin mide içerikleri de incelenmiştir. *S.cii* bireylerinin besin kompozisyonlarında ise Insecta grubu en yüksek frekansta (%13,5) kaydedilirken, Phytoplankton grubundan ise *Cladophora* sp. ve *Melosira varians* türlerinin (%18,6) en yüksek frekansta olduğu görülmüştür. *S.cii* bireylerinin bu besinlerden, öncelikle Diptera (% IRI=%67,3) grubunu tercih ettiği, bunu Ephemeroptera (% IRI= 20,8) ve Trichoptera (% IRI= 7,7) nin izlediği gözlenmektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Susurluk Havzası, endemik balıklar, parazit, helmint parazitler, yeni konak, yeni lokalite kaydı, beslenme

Bilim Kodları: 20319, 20328, 20318, 20326

Sayfa Sayısı :133

## ABSTRACT

### AN INVESTIGATION ON HELMINTHIC PARASITES WHICH WERE DETERMINED IN SOME FISH SPECIES LIVING IN SUSURLUK BASIN

PH.D THESIS

NURTEN AYDOĞDU

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

BIOLOGY

(SUPERVISOR: PROF. DR. HATİCE TORCU KOÇ)

BALIKESİR, JANUARY - 2023

The aim of this study is to determine seasonal helminth parasites of some endemic (*Barbus oligolepis*, *Cobitis fahirae*, *Capoeta tinca*) and natural (*Squalius cii*) fish species for Turkey. Among these fish species, *B. oligolepis* (n:81); *S.cii* (n:79); *C. tinca* (n:81); *C. fahirae* (n:74) Helminth parasites of a total of 315 fish individuals were seasonally investigated between 2020 and 2021. The distribution of these parasite species in fish species was as follows: In *B. oligolepis*, *Dactylogyrus carpathicus*, *Paradiplozoon homoion*, *Clinostomum complanatum*, in the gills of the host fish, *Asymphylodora* sp., *Caryophyllaeus laticeps*, *Schyzocotyle acheilognathi*, *Rhabdochona gnedini* and *Acanthocephalus* sp. were found in the intestines. In *S.cii*, *Dactylogyrus vistulae* (22.7%), *Paradiplozoon homonion* (11.3%), *Clinostomum complanatum* (11.3%), *Rhabdochona denudata* (22.7%), *Caryophyllaoides fennica* (7.5%); *Dactylogyrus pulcher* (6.17%), *Paradiplozoon homoion* (20%), *Allocreadium isoporum* (33.3%) and *Rhabdochona fourtunatowi* (9.8%) in *C. tinca*; In *C. fahirae*, *Contracaecum* sp. (5.4%) species were found. Occurrence and intensities, of parasite species are discussed in detail according to season and length and sex of fish species. This is the first study in which two endemic fish species (*Barbus oligolepis*, *Cobitis fahirae*) and one natural fish species (*Squalius cii*) were investigated in terms of ichthyo-helminthology for Turkey. Fish species are the new host record for helminth parasites. *Rhabdochona gnedini* is a new record for the helminth fauna of Turkey. In our current study, diet shift of *S.cii* individuals were also examined. In the food composition of host fish individuals, Insecta group was recorded at the highest frequency (13.5%), while *Cladophora* sp. and *Melosira varians* (Phytoplankton) (18.6%) were found to have the highest frequency. It is observed that *S.cii* individuals primarily prefer the Diptera (% IRI=67.3%) group, followed by Ephemeroptera (% IRI= 20.8%) and Trichoptera (% IRI= 7.7) groups.

**KEYWORDS:** Susurluk Basin, Endemic fish, Parasite, helminth parasites, new host, new locality record, feeding



# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>v</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>ix</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Kaynak Özetleri.....	2
1.1.1 Dünyadaki Çalışmalar.....	2
1.1.2 Yurdumuzda Yapılan Çalışmalar .....	6
<b>2. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>14</b>
2.1 Araştırma Bölgelerinin Tanımı.....	14
2.2 İncelenen Balıkların Özellikleri.....	15
2.3 Örneklerin Toplanması.....	18
2.4 Parazitlerin Aranması.....	20
2.5 Parazitlerin Boyanması.....	20
2.6 Parazitlerin Teşhisi.....	21
2.7 Fotoğraf ve Ölçüm.....	21
2.8 SEM Görüntüleme.....	23
2.9 Moleküler Analizler.....	24
2.10 Cinsiyet ve Yaş Tayini.....	25
2.11 Parazitizim.....	26
2.12 Parazitizm, Beslenme İlişkisi ve Mide İçeriklerinin İncelenmesi.....	27
2.13 Suyun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	28
<b>3. BULGULAR</b> .....	<b>29</b>
3.1 Araştırmada Konak Balıklarda Tespit Edilen Parazitlerin Teşhisi.....	29
3.2 Parazitlerin Deskripsiyonu.....	31
3.3 Parazitizim .....	71
3.4 Beslenme.....	94
3.4.1 Mide İçeriği.....	94
<b>4. TARTIŞMA</b> .....	<b>102</b>
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	<b>120</b>
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	<b>122</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>132</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 2.1: Araştırma Bölgesinin Haritası.....	14
Şekil 2.2: <i>Barbus oligolepis</i> .....	16
Şekil 2.3: <i>Capoeta tinca</i> .....	17
Şekil 2.4: <i>Squalius cii</i> .....	17
Şekil 2.5: <i>Cobitis fahirae</i> .....	18
Şekil 2.6: Susurluk Çayı Yıldız Köy Mevki.....	19
Şekil 2.7: Bursa Nilüfer Çayı, Misi Köy Mevki.....	19
Şekil 2.8: Mustafakemalpaşa Kosava Mevki' nde elektroşokerle avlanma.....	19
Şekil 2.9: Monogenea grubu tutkaç elemanları ve kopulatör organ ölçümleri.....	23
Şekil 2.10: CARL ZEISS / EVO 40 elektron mikroskobu.....	24
Şekil 2.11: <i>Squalius cii</i> ' den pul örnekleme.....	25
Şekil 2.12: <i>S. Squalius cii</i> 'den okunmaya hazır pul örnekleri.....	26
Şekil 3.1: <i>Dactylogyrus carpathicus</i> 'un tutkaç kısmı.....	32
Şekil 3.2: <i>Dactylogyrus carpathicus</i> 'un kopulatör organı.....	33
Şekil 3.3: <i>Dactylogyrus carpathicus</i> 'un vajinal tüpü.....	33
Şekil 3.4: <i>Dactylogyrus vistulae</i> 'nin tutkaç kısmı.....	34
Şekil 3.5: <i>Dactylogyrus vistulae</i> 'nin kopulatör organı.....	35
Şekil 3.6: <i>Dactylogyrus vistulae</i> 'nin vajinal tüpü.....	35
Şekil 3.7: <i>Dactylogyrus vistulae</i> 'nin anterior kısmı .....	36
Şekil 3.8: <i>Dactylogyrus pulcher</i> 'in tutkaç kısmı.....	37
Şekil 3.9: <i>Dactylogyrus pulcher</i> 'in kopulatör organı .....	37
Şekil 3.10: <i>P.homoion</i> 'nun total şekli( <i>Capoeta tinca</i> 'da).....	38
Şekil 3.11: <i>P.homoion</i> 'un anterior kısmı( <i>Capoeta tinca</i> 'da).....	39
Şekil 3.12: <i>P.homoion</i> 'nun tutkaç kısmı( <i>Barbus oligolepis</i> 'de).....	39
Şekil 3.13: <i>P.homoion</i> 'dakıskaçlar ( <i>Barbus oligolepis</i> 'de).....	40
Şekil 3.14: <i>P. homoion</i> ' da kıskaçlar( <i>Capoeta tinca</i> 'da).....	40
Şekil 3.15: <i>P. homoion</i> 'da kıskaçlar ( <i>Squalis cii</i> 'de).....	41
Şekil 3.16: <i>P. homoion</i> 'da yumurta ( <i>Capoeta tinca</i> ).....	41
Şekil 3.17: <i>C.complanatum</i> total metaserkarya.....	42
Şekil 3.18: <i>C.complanatum</i> 'un anterior kısmı.....	43
Şekil 3.19: <i>C.complanatum</i> 'un posterior kısmı.....	44
Şekil 3.20: <i>C.complanatum</i> 'un solungaç görünüşü.....	44
Şekil 3.21: <i>Allocreadium isoporum</i> 'un genel görünüşü.....	45
Şekil 3.22: <i>Allocreadium isoporum</i> 'da yumurta.....	46
Şekil 3.23: <i>Asymphyllodora</i> sp 'nin genel görünüşü.....	47
Şekil 3.24: <i>Asymphyllodora</i> sp 'nin SEM' da farklı vücut kısımları.....	47
Şekil 3.25: <i>Asymphyllodora</i> sp 'nin yumurtalarının SEM' da görüntülenmesi.....	48
Şekil 3.26: <i>Caryophyllaeus laticeps</i> 'in anterior kısmı.....	49
Şekil 3.27: <i>C. laticeps</i> 'in posterior kısmı.....	50
Şekil 3.28: <i>Schyzocotyle achelenognathi</i> 'nin skoleksi.....	51
Şekil 3.29: <i>Schyzocotyle achelenognathi</i> 'nin olgun halkaları.....	51

Şekil 3.30: <i>Caryophyllaeides fennica</i> 'nin anterior kısmı.....	52
Şekil 3.31: <i>Caryophyllaeides fennica</i> 'nin posterior kısmı.....	53
Şekil 3.32: <i>Rhabdochona fortunatowi</i> 'nin anterior kısmı (♂).....	54
Şekil 3.33: <i>Rhabdochona fortunatowi</i> 'de büyük spikül (♂).....	54
Şekil 3.34: <i>Rhabdochona fortunatowi</i> ' de deiridin SEM' da görüntülenmesi.....	55
Şekil 3.35: <i>Rhabdochona fortunatowi</i> 'nin anterior kısmı (♀).....	55
Şekil 3.36: <i>Rhabdochona fortunatowikuyruk</i> (♀).....	56
Şekil 3.37: <i>Rhabdochona fortunatowi</i> 'de vulva açıklığı (♀).....	56
Şekil 3.38: <i>Rhabdochona fortunatowi</i> 'de yumurtalar(♀).....	57
Şekil 3.39: <i>Rhabdochona gnedini</i> 'nin posterior kısmı (♂).....	58
Şekil 3.40: <i>Rhabdochona gnedini</i> 'de deiridin SEM' da görüntülenmesi(♂).....	58
Şekil 3.41: <i>Rhabdochona gnedini</i> 'nin anterior kısmı (♀).....	59
Şekil 3.42: <i>Rhabdochona gnedini</i> 'nin anterior kısmının SEM' de görüntülenmesi (♀).....	59
Şekil 3.43: <i>Rhabdochona gnedini</i> 'nin posterior kısmı (♀).....	60
Şekil 3.44: <i>Rhabdochona gnedini</i> 'nin posterior kısmının SEM' de görüntülenmesi (♀).....	60
Şekil 3.45: <i>Rhabdochona gnedini</i> 'de yumurtalar(♀).....	61
Şekil 3.46: <i>R. denudata</i> 'nin posterior kısmı (♂).....	62
Şekil 3.47: <i>Rhabdochona denudata</i> 'da yumurtalar (♀).....	63
Şekil 3.48: <i>Controcaecum</i> sp. anterior kısmı.....	63
Şekil 3.49: <i>Controcaecum</i> sp. larvasında posterior kısmı.....	64
Şekil 3.50: <i>Acanthocephalus</i> sp.'nin vücut kısımları(♂).....	65
Şekil 3.51: <i>Acanthocephalus</i> sp.'nin anterior kısmı.....	66
Şekil 3.52: <i>Acanthocephalus</i> sp.'de kancalar.....	67
Şekil 3.53: <i>Acanthocephalus</i> sp.'nin (♂) proboskis SEM görüntüsü.....	67
Şekil 3.54: <i>Acanthocephalus</i> sp' de (♀)kancalar.....	68
Şekil 3.55: <i>Acanthocephalus</i> sp' nin vücut kısımları (♀).....	68
Şekil 3.56: <i>Acanthocephalus</i> sp.'de yumurtalar(♀).....	69
Şekil 3.57: <i>Squalius cii</i> bireylerinin mevsimlere göre dolu mide oranları.....	100
Şekil 3.58: <i>Squalius cii</i> bireylerinin mevsimlere göre boş mide oranları.....	100
Şekil 3.59: <i>Squalius cii</i> bireylerinin tükettikleri besin çeşidi oranı.....	101
Şekil 3.60: <i>Squalius cii</i> bireylerinin mevsimlere göre besin çeşitleri frekans değerleri.....	101

## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 2.1:</b> Susurluk Havzası'daki balık örnekleme yapılan bölgelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri (İlkbahar-Yaz-SonbaharKış).....	28
<b>Tablo 3.1:</b> Araştırma süresince incelenen balık türlerinde tespit edilen helmint türleri ve bunların konaklardaki dağılımı.....	31
<b>Tablo 3.2:</b> <i>Acanthocephalus</i> sp' nin Morfometrik Özellikleri.....	70
<b>Tablo 3.3:</b> <i>Barbus oligolepis</i> 'te mevsimlere göre kaydedilen helmint türleri, parazitli balık sayıları, enfeksiyon oranları (%), ortalama parazit ve toplam parazit sayılar.....	72
<b>Tablo 3.4:</b> <i>Barbus oligolepis</i> 'te kaydedilen helmint parazitlere ait enfeksiyon değerlerinin konak balık boy gruplarına göre dağılımı.....	74
<b>Tablo 3.5:</b> <i>Barbus oligolepis</i> 'te İlkbahar Yaz Sonbahar ve Kış mevsimlerinde kaydedilen helmint parazitlerin enfeksiyon değerlerinin konak balık eşey gruplarına göre dağılımı.....	77
<b>Tablo 3.6:</b> <i>Capoeta tinca</i> ' da mevsimlere göre kaydedilen helmint türleri, parazitli balık sayıları, enfeksiyon oranları (%), ortalama parazit ve toplam parazit sayılar.....	80
<b>Tablo 3.7:</b> <i>Capoeta tinca</i> 'da kaydedilen helmint parazitlere ait enfeksiyon değerlerinin konak balık boy gruplarına göre dağılımı.....	82
<b>Tablo 3.8:</b> <i>Capoeta tinca</i> 'da ilkbahar, Yaz Sonbahar ve Kış mevsimlerinde kaydedilen helmint parazitlerin enfeksiyon değerlerinin konak balık eşey gruplarına göre dağılımı.....	84
<b>Tablo 3.9:</b> <i>Squalius cii</i> 'de mevsimlere göre kaydedilen helmint türleri, parazitli balık sayıları, enfeksiyon oranları(%), ortalama parazit ve toplam parazit sayıları tespit edilen helmint parazitik enfeksiyon değerleri.....	86
<b>Tablo 3.10:</b> <i>Squalius cii</i> 'de kaydedilen helmint parazitlere ait enfeksiyon değerlerinin konak balık boy gruplarına göre dağılımı.....	88
<b>Tablo 3.11:</b> <i>Squalius cii</i> 'de İlkbahar Yaz Sonbahar ve Kış mevsimlerinde kaydedilen helmint parazitlerin enfeksiyon değerlerinin konak balık eşey gruplarına göre dağılımı.....	90
<b>Tablo 3.12:</b> <i>Squalius cii</i> 'de ilkbahar Yaz Sonbahar ve Kış mevsimlerinde kaydedilen helmint parazitlerin enfeksiyon değerlerinin konak balık yaş gruplarına göre dağılımı.....	92
<b>Tablo 3.13:</b> <i>Cobitis fahirae</i> 'da İlkbahar Yaz Sonbahar ve Kış mevsiminde tespit edilen helmintler ve enfeksiyon değerleri.....	93
<b>Tablo 3.14:</b> <i>C.fahirae</i> 'da kaydedilen helmint parazitlere ait enfeksiyon değerlerinin konak balık boy gruplarına göre dağılımı.....	93
<b>Tablo 3.15:</b> <i>C.fahirae</i> 'da ilkbahar, Yaz Sonbahar ve Kış mevsimlerinde kaydedilen helmint parazitlerin enfeksiyon değerlerinin konak balık eşey gruplarına göre dağılımı.....	94
<b>Tablo 3.16:</b> <i>Squalius cii</i> bireylerinin mevsimsel besin kompozisyonu.....	95
<b>Tablo 4.1:</b> Farklı çalışmalarda <i>S.cii</i> 'nin besin maddeleri.....	117

## ÖNSÖZ

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesindeki destek ve katkılarından dolayı danışmanım Prof.Dr. Hatice TORCU KOÇ'a teşekkürlerimi sunarım. Tez izleme komitemde yer alarak değerli görüşleri ile araştırmamın şekillenmesini sağlayan Prof. Dr. İbrahim CENGİZLER ve Prof.Dr. Zeliha ERDOĞAN hocalarıma teşekkür ederim.

Tezim kapsamındaki Acanthocephala şubesine ait parazitlerin teşhisinin değerlendirmesinde ve literatür temininde büyük yardımlarını gördüğüm Avustralya'dan Prof. Dr. Lesley WARNER, Prof.Dr. Serdar Düşen ve Dr.Yahya TEPE'ye

Digenea şubesine ait parazit bireylerinin teşhis ve değerlendirmesinde Ukrayna'dan Dr.Yuriy KVACH'a teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca tezimde Monogenea sınıfına ait parazit bireylerinin morfoolojik tür tayinlerini moleküler teknikler ile doğrulamamda yardımcı olan Rand Afrikaans Üniversitesinden Prof. Dr. Annemarie OLDEWAGE'ye teşekkür ederim.

Mide içeriklerinin incelenmesi ve belirlenmesinde vakit ayırıp tecrübelerini paylaşan Dr. Somayeh DOOSTI'ye ve Uludağ Üniversitesi Hidrobiyoloji Ana Bilim Dalı'ndan Doç. Dr. Nurhayat DALKIRAN'a teşekkür ederim.

Balıkların yaş tayininde labaratuvar ve değerlendirme çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Özgür EMİROĞLU ve ekibine teşekkür ederim.

Ayrıca yorucu ve uzun süren çalışmalarım boyunca desteğini esirgemeyen aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

**Balıkesir, 2023**

**Nurten AYDOĞDU**

# 1. GİRİŞ

Bu araştırmanın amacı; Susurluk Havzası'nda yaşayan bazı endemik (*Barbus oligolepis*, *Capoeta tinca* ve *Cobitis fahirae*) ve doğal (*Squalius cii*) balık türlerinin henüz iç sularımızda bilinmeyen ya da az bilinen helmint faunasının mevsimsel olarak ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Su ürünleri arasında önemli bir yere sahip olan balık türleri, parazit kökenli hastalıklara konaklık ederler. Balıkların konaklık ettiği parazit türleri temelde Protozoa ve Metazoa grubuna ait türler olarak ikiye ayrılırlar. Metazoa grubu parazitlerin büyük bir çoğunluğunu helmint parazitler oluşturmaktadır olup, Plathelminthes, Nematelminthes, Acanthocephala ve Annelida gibi farklı gruplar içerisinde dağılım gösterirler. Bu gruplara ait helmint parazit türlerinin balıklarda ne zaman, niçin ve nasıl bulunduğu, özellikleri bilim dünyasında eski çağlardan bu yana çok merak edilmiş ve dolayısıyla ilgi uyandıran konulardan birini oluşturmuştur. Bu kapsamda; ilk çağlardan beri insanların dikkatini balık hastalıkları içerisinde parazitler çekmiş olup (Cengizler, 2000), Dünya'nın farklı bölgelerinde balıkların ihtiyoparazitolojik yönden araştırıldığı çalışmalara 1800' lü yıllarda başlanmıştır. Örneğin Rusya' da balıkların helmint grubu parazitlerinin konu edildiği çalışmalara 1869'lu yıllarda başlanmış, *Gyrodactylus* cinsine ait parazit türlerinin embriyonel gelişimleri ve *Carassius* cinsine ait balıklarda Ligulosis enfeksiyonlarının kaydının yapıldığı çalışmalar bildirilmiştir (Markevic, 1951). Buna ilaveten, 1884 yılında *Tinca tinca*, *Esox lucius* vb. balıklarda *Trypanosoma* sp. türlerinin tespitine yönelik çalışmalara rastlanmış olup, aynı ülkede 1884 yılında balıkların protozoon parazitlerinin konu edildiği bir Yüksek lisans çalışması tamamlanmıştır. Dünyanın değişik bölgelerinde bu kapsamda yapılan çalışmaların sayıları her geçen gün artmakta olup, yeni tür- konak ve coğrafik yayılış kaydı bildiren bilimsel çalışmalar bu alandaki bilgi birikimine katkı sağlamaktadır. Nitekim şimdiye kadar Rusya' da sadece Monogenea grubuna ait 280 türün kaydı bildirilmiştir (Öktener, 2003).

Avrupa ve Asya arasındaki bölgeye yerleşmiş olan ülkemiz zoocoğrafik bakımdan ilginç konuma sahip olup, 7,816 km uzunluğunda kıyı, 177,714 km uzunluğunda nehirleri ile deniz ve İçsu kaynaklarına sahip olup, çok sayıda omurgalı ve omurgasız hayvan tür çeşitliliğini barındırmaktadır (Emre, 2013). Bu türler arasında balıklar önemli bir yere sahip olup, bugün içsu kaynaklarında toplam olarak 409 balık türü yaşamaktadır ki, bu türlerin %47,4'ünü ise endemik balık türleri (194 tür) oluşturmaktadır (Çiçek vd. 2015; Öztürk, 2017). Bununla birlikte, kaydı bildirilen helmint parazit türü sadece 123' tür (Öktener, 2003, 2018).

Bu biyolojik zenginliğe rağmen bilimsel veriler göstermektedir ki ülkemizde özellikle tatlısulara yayılış gösteren balıkların helmint parazitlerinin tespitine yönelik yürütülen çalışmaların yurtdışında yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında yetersiz olduğu açıkça görülmektedir. Şöyle ki; yurdumuzda yayılış gösteren balık türlerinin helmintolojik yönden araştırıldığı çalışmalar 1960'lı yıllarda başlamıştır. Bununla birlikte 1990-2000' li yıllarda özellikle ekonomik ve kolay temin edilen balık türleri üzerinde sadece belirli bölgelerde (Marmara) yoğunluk kazanmış olmasına rağmen, bu kapsamda yapılan ihtiyoparazitolojik yöndeki çalışma sayısı hala yeterli değildir (Smales vd. 2012; Scholz vd. 2014; Smales vd. 2015; Aydoğdu vd. 2015ab; Ünal vd. 2017). Nitekim bu eksiklik, yapılan literatür araştırmalarına göre (ISI kayıtları) tez konusunu oluşturan endemik balık türlerinden, *Barbus oligolepis* ve *Cobitis fahirae*' nin helmint faunasına yönelik değerlendirmelerin yapıldığı parazitolojik çalışmalara rastlanılmaması ile teyit edilmiştir. Buna ilaveten ilgili tez kapsamında balık türlerinden *S.cii* önceleri Aksu vd. (2016) tarafından endemik tür olarak tanımlanırken, ilgili türün Yunanistan'ın Midilli Adası'nda da yayılış gösterdiği tespit edilmiştir (Stoumbodi vd. (2006). Böylece, *S.cii*' bir değerlendirme çalışmasında doğal tür olarak tanımlanmıştır (Çiçek vd. (2020). Bu bilgiler ışığında sistematik durumu yeniden belirlenen *S.cii* ile ilgili yapılan literatür araştırmalarında herhangi bir ihtiyohelmintolojik çalışmaya da rastlanılmamıştır. Bu yönüyle, sunulan tez çalışması iç sularımızda yayılış gösteren *B. oligolepis*, *S. cii*, *C. fahirae* türlerinin helmintolojik yönden araştırıldığı ilk çalışma örneği görünümündedir. Çalışma konusu kapsamında helmint fauna tespiti yapılan bir diğer konak balık olan *C. tinca*' nın ise ülkemizin farklı iç sularında yayılış gösteren bireylerinde farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmaları mevcut ise de (Turgut vd. 2011; Öge ve Sarımehtetoğlu,1996; Aydogdu ve Altunel, 2002; Özgül 2008; Heckmann vd. 2010), bu tez çalışması içerisinde yer alan Susurluk Çayı'nda yayılış gösteren *C.tinca*' nın helmintolojik yönden incelendiği herhangi bir araştırma bulunmamaktadır. Bundan dolayı bu çalışmanın, söz konusu sulak alanda yaşayan *C. tinca*'nın helmint parazitlerinin araştırılması konusunda da bir ilk olma niteliğinde olduğu düşünülmektedir.

## **1.1 Kaynak Özetleri**

### **1.1.1 Dünyadaki Çalışmalar**

Balıkların helmint parazitleri üzerine çalışmalar 1800' lü yılların başlarında başlamış olup, o yıllardan günümüze kadar dünyanın farklı bölgelerindeki balıkların helmint parazitlerinin tespitine yönelik çalışmalar kapsamında sadece deniz balıklarında 30.000 civarında tür kaydı bildirilmiştir. Bu sayının tatlısu balıklarında denizlerdekinden çok daha fazla olduğu ifade edilmektedir. (William ve Jones, 1994). Bunlara ilaveten, endemik balıklarla ilgili bu konuda yapılan çalışmalar 2000' li yıllarda yoğunluk kazanmış olup, özellikle Meksika'da yapılan çalışmalar bulunmaktadır

( Jimenez vd, 1981; Heckmann vd, 1986; Martinez – Aquino vd, 2004, 2007, 2008, 2014; Salgado – Maldorada vd, 2005; Bautista –Hernandez vd, 2014; Pinacho – Pinacho vd, 2015; Rubio – Godoy vd,2016; Garcia–Vasquez vd, 2018; Ferreira vd., 2019). Yine, endemik balık türlerinin parazitlerinin tespitine yönelik olarak İran ve Rusya’da yapılan çalışmalara da rastlanmaktadır ( Raissy, 2010; Pazooki vd.,2011; Sayyadzadeh, 2015; Kaygorodova vd, 2012; Markevich vd, 2017).

Söz konusu araştırma kapsamında tespiti yapılan parazit türleri ile ilgili yapılan literatür araştırmalarında dünyanın farklı ülkelerinde yapılan ihtiyohelminetolojik çalışmalar ise şu şekildedir:İlgili araştırma kapsamında çalışılan 4 balıktan 3’ünde (*Barbus oligolepis*, *Squalius cii* ve *Capoeta tinca*) tespitini yaptığımız Monogenea grubuna ait parazit türü, *Paradiplozoon homoion*’ u Kuskivaara ve Valtonen (1991), Finlandiya’da, Matejusova vd., (2002) Çek Cumhuriyeti’nde yapmış oldukları çalışmalarda *Rutilus rutilus*’ da kaydetmişlerdir. Benzer şekilde Shukerova vd., (2017) Bulgaristan’da *Blicca bjoerkna*’da, Pecinkova vd., (2007) Çek Cumhuriyeti’nde *Gobio gobio*’da, Al Saadi (2009) ve Al Saadi vd., (2010) Irak’ta *Barbus xanthopterus*’ta, aynı parazit türün tespitini yapmışlardır. Bunlara ilaveten Benovics vd. (2021) araştırmalarında *Achondrostoma areasii*, *Alburnoides oeconomui*, *Alburnoides thessalicus*, *Barbus balcanicus*, *Barbus haasi*, *Barbus sp.*, *Barbus sperchiensis*, *Chondrostoma knerii*, *Luciobarbus graelisi*, *Prachondrostoma miegii*, *Pelagus marathonicus*, *Rutilus ylikiensis*, *Scardinius plotizza*, *Squalius laietanus*, *Squalius squalus*, *Telestes alfiensis*, *Telestes beoticus*, *Telestes montenigrinus* isimli balık türlerinde de *P. homoion*’un kaydını bildirmişlerdir.

Araştırmamız kapsamında çalışılan *Barbus oligolepis*’te bulduğumuz Monogenea grubu parazit türlerinden *Dactylogyrus carpathicus*’u Gelnar vd. (2000) Avusturya’da, Çek Cumhuriyeti’nde Simkova vd. (2004), Fransa’da Gettova vd. (2013) *Barbus barbus* ‘ ta kaydını bildirir iken, aynı parazit türüne Simkova vd. (2007) İspanya’da, Gettova vd. (2016) Slovakya’da *Barbus meridionalis*’te rastlamışlardır. Söz konusu tür Kuzeydoğu İspanya’da Galinda ve Millan (2016) tarafından *Barbus haasi*’de, Suriye’de Assad Gölü’nde Samman vd. (2006) tarafından *Barbus luteus*’ta da bildirilmiştir.

*Squalius cii*’de Monogenea grubuna ait tespitini yapmış olduğumuz *Dactylogyrus vistulae*’yi, Yunanistan’da Dupont ve Lambert (1986) Mikri Prespa Gölü’ndeki balıklarda belirlerken, yine Çek Cumhuriyeti’nde Gelnar vd. (1994, 1997), Makedonya’da Stojanovski vd. (2009,2012) *Chondrostoma nasus* ve *Squalius cephalus*’ta, İran’da; Mirghaed vd. (2018) *Squalius turcicus*’ta,



Jazani vd. (2019) *Squalius cephalus*'ta aynı parazit türünün kaydını bildirmişlerdir. Benovics vd. (2020) Kuzeydoğu Avrupa ve Akdeniz bölgesindeki yapmış oldukları kapsamlı araştırmada ise; *Anoides strymonicus*, *Alburnoides ohridanus*, *Alburnoides thessalicus*, *Chondrostoma phoxinus*, *Chondrostoma vardarensis*, *Phoxinellus alepidotus*, *Phoxinellus pseudalepidotus*, *Protochondrostoma genei*, *Rutilus rubilio*, *Squalius illyricus*, *Squalius lucumoris*, *Squalius peloponensis*, *Squalius platyceps*, *Squalius prespensis*, *Squalius squalus*, *Squalius svallize*, *Squalius tenellus*, *Squalius vardarensis*, *Telestes fontinalis*, *Telestes karsticus*, *Telestes metohiensis*, *Telestes montenigrinus*, *Telestes muticellus*, *Telestes pleurobipunctatus* balık türlerinde bu türün kaydını bildirmişlerdir.

*Capoeta tinca*'da tespit etmiş olduğumuz *Dactylogyrus pulcher*'i Rohiamincan ve Malek (2004); Raissy ve Ansari (2012); Manshadi vd. (2015) İran'da yayılış gösteren farklı tatlısu balık türlerinden de kaydını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Irak'ta Mhaisen ve Ameer (2019) *D.pulcher*'i *Arabibarbus grypus*, *Capoeta trutta* *Capoeta umbla*, *Chondrostoma regium*, *Cyprinion macrostomum*, *Mesopotomic hthyssharpeyi* balık türlerinin solungaçlarında tespit etmişlerdir.

Araştırmamız kapsamında Digenea grubuna ait üç farklı parazit türününün kaydı yapılabilmiş olup, bu türlerden biri *Barbus oligolepis*'te kaydedilen *Asymphyrodora* sp. dir. Söz konusu tür ile ilgili yapılan literatür araştırmalarında Wierzbicka vd. (1998) Polonya'da, Khara vd. (2011) İran'da *Tinca tinca*'da *Asymphyrodora tincae*'ya rastlamışlardır.

Aynı gruba ait bir diğer parazit türümüz olan *Clinostomum complanatum* metaserkeri' ne araştırmamız süresinde incelenen 4 balıktan 2'sinde (*B oligolepis*, *S cii*) rastlanılmıştır. Bu parazit türü ile ilgili olarak çalışmalar ise şu şekildedir: İran'da Malek ve Mobedi (2001) *Capoeta capoeta gracilis*'te, Birezilya'da Souza ve Ludwing (2005) *Gymnotus carapo* ve *Cichiasoma paranaense*'de, Dias vd. (2006) *Loricariichthys platymetopon*, *Parauchenipterus galeatus* ve *Hoplosternum littorale*'te, Kim vd. (2008) *Hemibarbus mylodon*'da, Gholami vd. (2011) *Aphanius dispar*'da, Sharma vd. (2011) *Channa punctatus*'ta, Jung vd. (2012) *Pseudorasbora parva*'da *C. complanatum*'u kaydetmişlerdir. Benzer şekilde Gaglio vd. (2016 ) *Cobitis bilincata*'da, Aghlmandi vd. (2018) *Alburnoides bipunctatus*, *Capoeta gracilis*, *Cobitis cf taenia*'da, Maliki vd. (2018) *Alburnus mossulensis*, *Capoeta damascina*, *Garra rufa* ve *Squalius cephalus*'ta, Hindistan'da Khan vd. (2018) *Trichogaster fasciatus*' da Slovakya ve Ukrayna'da

Fedorcak vd. (2019) *Cobitis elongatoides*'te, İtalya'da Menconi vd. (2020) *Perca fluviatilis* türlerinde aynı parazit türünün kaydını bildirmişlerdir.

Digenea grubuna ait diğer bir türümüz olan *Allocreadium isoporum*'u; Bulgaristan'da Kırın vd. (2019) *Squalius orpheus*'ta, Chunchucova vd. (2019) *Alburnus alburnus*'ta, Zaharieva ve Kırın (2020) *Chondrostoma nasus*'ta bildirirken, Sırbistan'da Cakic vd. (1998) *Barbus peloponnesius petenyi*'de, İran'da Raissy vd. (2011) *Aphanius vladkovi*'de, Makedonya'da Stojanovski vd. (2012) *Squalius squalus*'ta kaydetmişlerdir.

Konak balık türlerinde Cestoda grubuna ait üç farklı parazit türüne rastlanılmış olup, söz konusu türler ile ilgili olarak dünyanın farklı ülkelerinden ulaştığımız çalışmalar ise şu şekildedir; *Barbus oligolepis*'ten kaydını bildirdiğimiz *Caryophyllaeus laticeps*' e Dzika (2002); Dzika vd. (2007), sırasıyla İran ve Polonya'da, Pazooki vd. (2007) İran'da, Xi vd. (2016) Çin'de; Docan vd. (2019) Romanya'da Prut Nehri'ndeki *Abramis brama* türü balıklarda, Jirsa vd. (2011) Avusturya'da *Chondrostoma nasus*'ta ve Wlerzbicka vd. (1998) kültürü yapılan sazanlarda, Dzika vd. (2008) Portekiz'de *Abramis bjoercna*'da, Irak' ta Abdullah ve Mhaisen (2011) *Barbus xanthopterus*'ta, Mhalsen vd. (2015) *Barbus barbus*'ta, Khanum vd. (2015) Bangladeş'te *Clarias batrachus*'ta, Czerniejewski vd. (2019) Polonya'da istilacı balık *Pseudorasbora parva*' da *C. laticeps*'i kaydını bildirmişlerdir.

*Barbus oligolepis*'te tespit ettiğimiz Cestoda grubuna ait ikinci parazit türümüz olan *Schyzocotyle acheilognathi*' ye X1 vd. (2011) Çin'de *Ctenopharyngodon idella*'da, Chaudhary vd. (2015) Hindistan'da *Xiphophorus hellerii* türü balıkta, Allister vd. (2016) Oklahoma'da *Erimyzon claviformis*'de, Lopez vd. (2016) Meksika'da *Pseudoxiphophorus jonesii*' de, Sholz vd. (2018) Madagaskar'da, De Souza vd. (2018) Brezilya'da, Hansen ve Alarcon (2019) Norveç ve İskandinavya'dan *Cyprinus carpio*'da, Rochat vd.(2020) Doğu Avustralya'da *Hypseleotris* cinsi balık türlerinin konaklık ettiğini belirlemişlerdir.

*S. cii*'de tespiti yapılan aynı gruba ait olan *Caryophyllaeides fennica*' yı ise Polonya'dan Dzika vd. (2008) *Abramis bjoercna*'da, Bulgaristan'da Kırın vd. (2020) *Barbus cyclolepis*'te kaydetmişlerdir.

Nematoda sınıfına ait parazit türlerinden *B. oligolepis*'te kaydını bildirdiğimiz *Rahabdochona gnedini*' yi Saraiva vd. (2002) Portekiz'de *Barbus bocogei*'de, Quilichini vd. (2007) *Salmo*

*trutta*'da, Bilal ve Abdullah (2009) Kuzey Irak'ta *Capoeta damascinus* ve *Varicorhinus umbla*'da, Kırın vd. (2020) Bulgaristan'da *Barbus cyclolepis*'te ve Kuchboev vd. (2021) Özbekistan' da tespit etmişlerdir. *Squalius cii*'de rastlanılan Nematoda sınıfına ait bir diğer türümüz olan *Rhabdochona denudata* ile ilgili literatür araştırmalarında erişebildiğimiz çalışmalarda söz konusu parazit türünü Bulgaristan'da Kırın (2001) Mesta Nehri'nde *Cyprinus carpio*'da, Kırın (2002) Arda Nehri'nde *Leuciscus cephalus*'ta, Kırın vd. (2019) *Squalius orpheus*'ta, Chunchukova ve Kırın (2020) Danube Nehri'ndeki *Abramis brama*'da Kırın vd. (2019) *Rutilus rutilus*'da, Chunchukova vd. (2019) *Alburnus alburnus*'da, Irak'ta: Mhaisen vd. (2015) *Arabibarbus grypus* ve *Leciobarbus xanthopterus*'ta, Moravec vd.(2012) *Luciobarbus kersin*'de, Mousawi ve Warid (2019) *Cyprinion macrostomum*'da, İran'da: Pazooki vd. (2012) *Capoeta damascina*, *Cyprinion watsoni*, *Schiatura sargadensis*, *Channa gachua* isimli balıklarda, Raissy ve Ansari (2012) *Capoeta aculeata*, *C. damascina*, *C.capoeta*, *Barbus barbulus*, *B. grypus*, *Glyptothorax sii*' de Mirghaed vd. (2018) *Squalius turcicus*'da, ve Rusya'da Moravec vd. (2012) *Hemibarbus maculatus* türü balıklarda parazitlendiğini belirlemişlerdir.

*Capoeta tinca*'da bulduğumuz Nematoda grubuna ait üçüncü türümüz olan *Rhabdochona fourtunatowi*' ye ise Solis vd. (1997) Güneybatı İran'da *Capoeta damascina* türünde, İran'da: Pazooki ve Masoumain (2001) *Capoeta capoeta*, Rohei ve Malek (2004) *Capoeta capoeta gracilis*, Jalali ve Miar (2011) Mezopotamya'dan *Capoeta damascina*, Golestaninasab vd. (2012) *Capoeta capoeta gracilis*, Pazooki ve Mosoumain (2012) İran tatlı su balıklarından *Alburnus filippi*, *Barbus grypus*, *B. luteus*, *B. lacerta*, *B. capito*, *B. pectoralis*, *Capoeta capoeta*, *Carassius auratus*, *Cyprinion macrostomum*, *Nemacheilus bergianus*, *Neogobius fluviatilis*, *Silurus triostegus*'tan konaklık ettiği tespit edilmiştir.

### 1.1.2 Yurdumuzda Yapılan Çalışmalar

Zoocoğrafik bakımdan önemli bir konuma sahip olan ülkemiz içsularında 409 balık türü bulunduğu ve bunlardan 194 türün endemik olduğu rapor edilmiş olup (Çiçek vd. 2015; Çiçek, 2018), bugüne kadar yapılan ihtiyoparazitolojik çalışmalarda kaydedilen helmint parazit tür sayısı sadece 123' tür (Öktener, 2014). Yurdumuzda endemik balık türleri üzerine yapılan ihtiyoparazitolojik çalışmalar şunlardır:

Cengizler ve Göksu (1994), *Capoeta capoeta*'nın metazoon parazitlerini çalışmışlar ve konak balıkta *Dactylogyrus vastator*' un kaydını bildirmişlerdir. Cengizler vd. (2001) Seyhan Nehrinden *Cyprinus carpio*'da ekto-endo parazit kaydı yapmışlardır.

Öge ve Sarımeahmetoğlu (1996), Ankara bölgesindeki Kırmır ayı'ndaki *Capoeta tinca* bireylerinin *Clinostomum complanatum* parazit türü ile enfekte olduğunu bulmuşlardır.

Aydoğdu ve Altunel (2002), Doğancı Baraj Gölü'ndeki gerçekleştirmiş oldukları çalışmada 49 adet *Capoeta tinca* bireyini incelemiş, 13'ünde parazite rastlamış olup, bu balıklarda sadece *Contracaecum* sp.'nin kaydını bildirmişlerdir.

Turgut (2011), Tokat yöresindeki sulakalanlarda yayılış gösteren *C. tinca* bireyinin *Dactylogyrus crucifer* ve *Gyrodactylus narzikulovi* parazit türleri ile enfekte olduğunu bulmuştur.

Öztürk ve Özer (2007), Sarıkum Lagün (Sinop)'ündeki *Aphanius danfordii*' nin Trichodinid parazit türlerinin tespitini yapmışlardır.

Özer (2007), *Aphanius danfordii*' de *Trichodina modesta* türünün bulunduğunu bildirmiştir.

Özgül (2008), Almus Baraj Gölü'ndeki *C.tinca* bireyini ihtiyoparazitolojik yönden incelemiştir. Heckmann vd. (2010), Tortum Gölü' den yalnızca bir adet *C. tinca* bireyinin bir *Pomphorhynchus spindletrancatus* ile enfekte olduğunu bulmuşlardır.

Turgut vd.(2011), Almus Baraj Gölü'nde *C. tinca* ve *C. capoeta* ile yapmış oldukları bir çalışmada, *C. tinca*'da; *Dactylogyrus narzikulovi*, *D. crucifer*, *Gyrodactylus varicorhini* (Monogenea), *Diplostomum* sp.(Digenea) ve *Molnariaintestinalis* (Nematoda) parazit türlerini, *C. capoeta*'da ise; *Dactylogyrus pulcher*, *Dactylogyrus turkestanicus*, *Gyrodactylus* sp. ve *Diplostomum* sp.'u belirlemişlerdir.

Aydoğdu vd. (2011a), ülkemiz endemik balıklarından *Alburnus baliki* (inci balığı) ve *Capoeta antalyensis* (bıyıklı balık)'i Antalya Körfezi'ne dökülen bazı akarsulardan yakalamışlar ve *Acanthocephala*'ya ait *P. leavis* türünü bildirmişlerdir.

Aydoğdu vd. (2011b), *C.antalyensis* ve *Pseudophoxinus battalgi*' i Mayıs - Haziran 2009 tarihleri arasında çalışmış ve *C. antalyensis*'in bağırsaklarında *R. denudata*'yı, *Pseudophoxinus battalgi*' in vücut boşluğunda ise *Contracaecum* sp. larvalarını bulmuşlar ve yeni konak kaydı olarak bildirmişlerdir.

Smales vd. (2012), 6 endemik balık türünde Akantosefal' a ait parazitlerin tespitine yönelik çalışmalarda bulunmuşlar ve konak balıklardan, *Paralongicollum nurtenae* yeni türünün helminth faunasına kaydını bildirmişlerdir.

Aydoğdu vd. (2014), *Pseudophoxinus crassus*' ta dört helmint parazit türlerinin bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Scholz vd. (2014), *Cobitis bilseli* (Beyşehir Gölü)'den helmint faunasına *Paracaryophyllaeus vladkae*' yi yeni tür kaydı olarak bildirmişlerdir.

Aydoğdu vd. (2015), Sarisu Deresi (Beyşehir - Konya)' da yayılış gösteren *Squalius anatolicus*' un helmint parazitlerinin tespitine yönelik araştırmalarda bulunmuşlardır.

Aydoğdu vd. (2015), iki endemik balık türü olan *Capoeta angorae* ve *Capoeta mauricii*'deki yapmış oldukları çalışmada Monogenea'ya ait *Dactylogyrus angorae* ve *Dactylogyrus turcicus*'u yeni tür olarak tanımlamışlardır.

Smales vd. (2015), endemik balık türlerinden olan *Aphanius anatoliae*, *Aphanius villwocki* (Cyprinodontidae), *C. angorae*, *Capoeta erhani*, *C. mauricii*, *Chondrostoma fahirae* ve *Pseudophoxinus fahrettini* (Cyprinidae)'yi çalışmışlar, Akantosefal'a ait *Acanthocephalus sp.*, *Neoechinorhynchus zabensis*, *Pomphorhynchus spindletruncatus* ve *Paralongicollum nurtenae sp.* türlerini kaydetmişler ve yeni tür olan *Paralongicollum nurtenae*'yi tanımlamışlardır.

Aydoğdu ve Kubilay (2017), Nilüfer Çayı'ndaki *Barbus niluferensis*'in mevsimsel parazitik helmint türlerinin belirlenmesi amaçlandığı çalışmada araştırma kapsamında Ekim 2015-Haziran 2016 tarihleri arasında 58 adet *Barbus niluferensis* bireyini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda Monogenea'dan 3 tür; *Dactylogyrus carpathicus*, *Dactylogyrus lenkorani*, *Dactylogyrus petenyi*' i ekto parazitik helmint türleri olarak, Digenea'dan *Allocreadium isoporum* ise endo helmintik parazit türü olarak bildirmişlerdir. Teşhis edilen helmint parazitler *B. niluferensis* için yeni kayıtlardır. Bunlara ilaveten *D. petenyi* ise Türkiye için yeni kayıttır.

İnnal vd. (2017), Burdur ili sınırları içindeki sulak alanlarda yayılış gösteren *Pseudophoxinus burduricus*, *Oxyneomacheilus anatolicus* ve *Squalius fellowesii*'yi ihtiyoparazitolojik yönden araştırmışlardır.

Soylu vd. (2017) Işıklı Gölü' ndeki endemik balık türü olan *Squalius carinatus*' ta 14 parazit türünün bulunduğunu bildirmişlerdir.

Aydoğdu vd. (2018), üç endemik Capoeta türü üzerine yaptıkları çalışmada *Allocreadium isoporum* türünü tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

İlgili lisansüstü tez araştırması kapsamında tespitini yaptığımız helmint parazit türlerinin ülkemizde kaydının bildirildiği ihtiyohelmintholojik çalışmalar ise şu şekildedir; *C.tinca*, *B. oligolepis* ve *S.cii*' de tespitini yapmış olduğumuz *Paradiplozoon homoion*'u Koyun (2001) ve Koyun ve Altunel (2007) *A.alburnus*'ta, Öztürk (2005) *R.rutilus*'da, Öztürk (2005) *A. chalcoides*'te, Soylu ve Emre (2007a,b) *P. antalyae* ve *C. carpio*'da, Aydoğdu vd. (2009) *C.carpio*'da, Öztürk (2011) *R.rutilus*'de, Tunç ve Koyun (2018) *A. mossulensis*' te Aydoğdu vd. (2020a,b) Nilüfer Deresi'ndeki *A. mayasensis*'de, ve Susurluk Çayı'ndaki acı balık *R.amarus*'da kaydını bildirmişlerdir.

*Dactylogyrus* cinsine ait bir diğer parazit türü olan *Dactylogyrus carpathicus* ülkemizde yalnızca iki ihtiyohelmintholojik çalışmada kaydı bildirilmiştir. Bu çalışmalardan ilkinde Aydoğdu vd. (2002) Bursa Doğancı Baraj Gölü'nde *Barbus plebejus escherichi*'de baskın helminth türü olarak *D. carpathicus*'u teşhis ederken, Aydoğdu ve Kubilay (2017) Bursa Nilüfer Deresi'nde *Barbus nilüferensis*'de *D. carpathicus*' u benzer şekilde baskın tür olarak bulmuşlardır. Çalışmalarımız kapsamında *Dactylogyrus vistulae* olarak tanımlamasını yaptığımız parazit türü ile ilgili olarak ülkemizin değişik bölgelerinde yapılan aşağıdaki araştırmacıların çalışmalarına rastlanılmıştır;

Aydoğdu vd. (2001) Doğancı Baraj Gölü'nde *L. cephalus*'ta; Gürkan ve Tekin-Ozan (2012) Susurluk Çayı'nda *S. cephalus*'ta, Açıknel ve Öztürk (2012) Serban Baraj Gölü'nde *S. cephalus*'ta, Kurupınar ve Öztürk (2009) Örenler Baraj Gölü'nde *L. cephalus*'ta, Öztürk (2014) Akçay Nehri'nde *S. cephalus*'ta, Aydoğdu vd. (2015) *S.anatolicus*'da, Turgut vd. (2012) Almus Baraj Gölü'ndeki *L. cephalus* ve *C.regium*'da, Elbay ve Öztürk (2021) Afyonkarahisar'da Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü'ndeki *S. recurvirostris*'te. *D. vistulae* türünün varlığının bildirmişlerdir. Aynı cinse ait bir başka tür olan ve *Dactylogyrus pulcher* olarak tanımlanan parazit türü ile ilgili ülkemizde yine sınırlı sayıda (yalnızca üç adet ) helmintholojik çalışma kaydedilmiş olup bunlar; Turgut vd. (2011) Almus Baraj Gölü'ndeki *Capoeta capoeta*, Korkut (2014) Bingöl Göynük

Çayı'ndaki *Capoeta trutta* ve Koyun vd. (2019) Doğu Anadolu'dan *C. trutta* balık türlerini parazitolojik yönden araştırmışlar ve *D. pulcher* türünün kaydını bildirmişlerdir.

Ülkemizde tatlısu balıklarının ihtiyohelmintolojik yönden araştırılmasını konu edinen çalışmalarda Digenea grubuna 20 farklı helmint parazit türünün tanımlaması yapılmıştır (Öktener, 2014). Bu türler arasında tez çalışmamız kapsamında rastladığımız *Asymphylogdora* cinsine ait türlerin bildirildiği çalışmalar ise şu şekildedir: Tekin-Ozan vd. (2006) Beyşehir Gölü'nde, Selver ve Aydoğdu (2006) Kocadere Deresi (Bursa)'nden, Akbeniz ve Soylu (2008) Sapanca Gölü'nden, Alaş vd. (2010) Beyşehir Gölü'nden, Demirtaş (2011) Terkos Gölü'nden kadife balığı (*Tinca tinca*)'nda *A. tincae*'yi bildirmişlerdir. Yine aynı genusa ait *A. markewitschi*'yi Selver ve Aydoğdu (2006) Kocadere Deresi (Bursa)'nden ve Demirtaş ve Altındağ (2011) Terkos Gölü'nde kızılkanat *Scardinius erythrophthalmus*'da bildirirken, Aydoğdu vd. (2014) Konya kapalı havzası'ndan *Pseudophoxinus crassus*'da *A. imitans*'ın kaydını bildirmişlerdir.

Aynı sınıfa ait başka bir tür olan ve *Barbus oligolepis* ve *Squalius cii*'de tespiti yapılan *Clinostomum complanatum*'un ülkemizde kaydının bildirildiği çalışmalar ise; Burgu vd. (1988) *Cyprinus carpio*, *Alburnus* sp., *Chondrostoma* sp. ve *Varicorhinus* sp.'de, Öge ve Sarımehtetoğlu (1996) ve Çolak (2013) *Luciobarbus escherichi* ve *C. tinca*'da, Soylu (2013, 2014) *S. erythrophthalmus*, *C. carpio*, *Sander lucioperca* ve *Lepomis gibbosus*'da, Soylu (2014) *Perca fluviatilis*'de, Şimşek vd. (2018) *S. erythrophthalmus*, *R. rutilus* ve *S. cephalus*'ta, Aydoğdu vd. (2020), *Rhodeus amarus*'da *C. complanatum* türünün tanımlamasını yapmışlardır.

*C. tinca*'da kaydedilen Digenea grubuna ait üçüncü türümüz *Allocreadium isoporum*'u ülkemizde; Koyun ve Altunel (2007), Enne Baraj Gölü'ndeki *Alburnus alburnus*'ta, Aydoğdu vd. (2002), Doğanca Baraj Gölü'ndeki *Barbus plebejus*'da, Yazmen ve Öztürk (2015), Taşoluk Baraj Gölü'nde *Squalius cephalus*'da, Koyun vd. (2015, 2016), Murat Nehri'nde *Oxyoemacheilus tigris* ve *Barbus lacerta*'da, Aydoğdu vd. (2017), Fırınz Deresi'nde *Capoeta angorae*'de, Göksu Nehri'nde *Capoeta caelestis*'te, Aksu Deresi'nde *Capoeta antalyensis*'de ve Aydoğdu ve Kubilay (2017) Bursa'da Nilüfer Deresi'ndeki *Barbus nilüferensis* tatlısu balıklarında varlığını bildirmişlerdir.

İncelemiş olduğumuz konak balık türlerinde Cestoda grubuna ait üç farklı parazit türüne rastlanılmıştır. Bu türlerin varlığının bildirildiği ihtiyohelmintolojik çalışmalar, lokaliteler ve konak balık türleri ise şu şekildedir: Aydoğdu vd. (2001) Karacabey Dalyan Lagünü (Bursa)'nde,

Aydoğdu ve Altunel (2002) İznik Gölü (Bursa)' nde, Kır vd. (2004) Karacaören I Baraj Gölü (Isparta)' nde, Soylu ve Emre (2007) Antalya Kepez'de, Uzunay ve Soylu (2006) Sapanca Gölü'nde, Özan vd. (2008) Beyşehir Gölü ( Konya)'nde, Kır ve Özan (2007) Kovada Gölü (Isparta)'nde incelemiş oldukları *Cyprinus carpio* türü balıklarda *C. laticeps*'e rastlamışlardır. Bunlara ilaveten, aynı türe Kır ve Özan (2005) Isparta Kovada Gölü, Özan vd. (2006) Karacabey Dalyan Lagünü (Bursa)'nde, Akbeniz ve Soylu (2008) Sapanca Gölü'ndeki Kadife Balığı *Tinca tinca*'da rastlamışlardır. Benzer şekilde Karatay ve Soylu (2006) Terkos Gölü Çapak Balıkları *Abramis brama*'da, Aydoğdu vd. (2008) Gölbaşı Baraj Gölü (Bursa)'nde Eğrek balıkları *Vimba vimba*'da, Selver vd. (2010) Bursa Kocadere Deresi'nde, Altan ve Soylu (2018) Sakarya Büyük Akgöl'deki Tahta Balığı *Blicca bjoerkna*'da, Akmirza ve Yardımcı (2014) Sakarya Nehri'ndeki *Abramis brama* ve *Blicca bjoerkna*'da, Tunç ve Koyun (2018) Murat Nehri'ndeki Musul İnci Balığı *Alburnus mossulensis*'te ve Yardımcı vd. (2018) Büyükçekmece Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus*, *Vimba vimba* ve *Rutilus Rutilus* türü balıklardan aynı Caryophyllid türünün tanımlamasını yapmışlardır.

Cestoda sınıfında tanımlamasını yaptığımız ikinci türümüz *Schyzocotyle acheilognathi* 'yi Aksoy ve Sarıeyyüpoğlu (2000) Hazar Gölü (Elazığ)'nde, Dörücü ve İspir (2005) Keban Baraj Gölü (Elazığ)'nde bulunan *Capoeta umbla*'da, Koyun (2001) Enne Baraj Gölü( Kütayha)'nde, Aydoğdu (2001) Doğanca Baraj Gölü (Bursa)'ndeki *Barbus plebejus escherichii*'de, Dörücü ve İspir (2005) Keban Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma regium*'da, Dörücü ve İspir (2005) Keban Baraj Gölü (Elazığ)'ndeki *Capoeta trutta*'da, Soylu (2006) Sapanca Gölü'ndeki *Blicca bjoerkna*' da, Aydoğdu ve Selver (2006) Mustafakemalpaşa Deresi (Bursa)'nde bulunan *Alburnus alburnus*' ta, Öztürk (2011) Kunduzlar Baraj Gölü (Afyonkarahisar)'ndeki *Alburnus escherichii*' de, Yıldırım (2012) Tödürge Gölü'ndeki *Alburnus chalcoides*'de, Öztürk ve Özer (2014) Bafra Balık Gölleri (Samsun)'nde *Atherina boyeri*, *Aphanius marassantensis* ve *Carassius gibelio*' da, Türkmen (1990) İznik Gölü'nde, Topçu (1993) Van Gölü bölgesinde, Erkul (1997) Hirfanlı baraj Gölü'nde, Erkul (1997) Kimir Deresi ve Mogan Gölü'nde, Öztürk (2000) Manyas Gölü'nde, Aydoğdu vd. (2001) Doğanca Baraj Gölü (Bursa)'nde, Kır vd. (2004) Karacaören I Baraj Gölü'nde, Öztürk (2005) Eber Gölü'nde, Dörücü ve İspir (2005) Keban Baraj Gölü'nde, Öztürk (2006) Karamık Gölü'nde, Uzunay ve Soylu (2006) Sapanca Gölü'nde, Kutlu ve Öztürk (2006) Karamık Gölü'nde, Kır ve Tekin-Özan (2007) Kovada Gölü'nde, Tekin-Özan vd. (2008) Beyşehir Gölü'nde, Samancı (2011) Karacaören II Baraj Gölü'nde, Öztürk (2011) Kunduzlar Baraj Gölü'nde, Çolak (2013) Sığırcı Gölünde, Öztürk ve Özer (2014) Bafra Balık Gölleri'nde bulunan *Cyprinus carpio* türü balıklarda *S. Acheilognathi* varlığını bildirmişlerdir.



Bunlara ilaveten, Türkmen (1990) İznik Gölü'nde bulunan *Rutilus frisii*'de, Aydoğdu vd. (2001) Doğanca Baraj Gölü'ndeki *Squalius cii*'de, Öztürk vd. (2002) Uluabat Gölü'nde, Aydın (2003) Hirfanlı Baraj Gölü'ndeki *Slurus glanis*'te, Kır ve Tekin-Özan (2005) Kovada Gölü'nde, Tekin-Özan vd. (2006) Beyşehir Gölü'nde yayılış gösteren *Tinca tinca* da, Öztürk ve Özer (2014) Bafra Balık Gölleri'nden *Gambusia holbrooki*'de, Öztürk ve Özer (2014) *Neogobius fluviatilis* türünde, Kurupınar ve Öztürk (2009) Örenler Baraj Gölü'nde bulunan *Squalius fellowesii*'de, Selver vd. (2009) Kocadere Deresi'ndeki *Rutilus rutilus*'ta, Öztürk (2011) Kunduzlar Baraj Gölü'nde bulunan *Squalius pursakensis*'de, Açikel ve Öztürk (2011) Serban Baraj Gölü'nde *Squalius pursakensis*' te, Öztürk ve Özer (2014) Bafra Balık Gölleri'nde *Proterorhinus marmoratus*'ta, Aydoğdu vd. (2014) İncesu Deresi'nde, Öztürk ve Özer (2014) Bafra Balık Gölleri'ndeki *Sander lucioperca*'da, Akbeniz ve Soylu (2009) Sapanca Gölü, Demirtaş (2011) Terkos Gölü ve Öztürk ve Özer (2014) Bafra Balık Gölleri'ndeki *Vimba vimba* türünde ilgili paraziti bildirmişlerdir.

*Caryophyllaeides fennica* olarak tanımlamasını yapmış olduğumuz Cestod türü ile ilgili olarak ise, Polonya'dan Dzika vd. (2008) Kortowskie Gölü'ndeki *Abramis bjoercna*'dan Bulgaristan'da Kırın vd. (2020) *Barbus cyclolepis*'te bu türün kaydını bildirmişlerdir. Ülkemizde ise iki kez kaydı bildirilmiş olup şu şekildedir; Öztürk ve Altunel (2001) Manyas Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus*'ta, Elbay (2014) Düzağaç Akdeğirmen Baraj Gölü'nde *Squalius recurvirostris*'te *C. fennica*'nın kaydını bildirmişlerdir.

Yaptığımız çalışmalar sonucunda üç farklı balık türünde üç farklı Rhabdochonid türünün tanımlaması yapılmıştır. Bu türlerden *Rhabdochona gnedini* ile ilgili olarak ülkemizde çalışmaya rastlanılmadığından, *R. gnedini* ülkemiz için ilk kayıttır. Diğer bir Rhabdochonid türü olan *Rhabdochona denudata* ise Topçu (1993) Van'da *Cyprinus carpio*'da, Kır (1998) Doktora tezinde Karacaören Baraj Gölü'nde *Cyprinus carpio*, *Barbus capito pectoralis* ve *Carassius carassius*'ta, Aydoğdu vd. (2001) Bursa Doğanca Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus*'ta, Aydoğdu ve Selver (2006) Mustafakemalpaşa Deresi'ndeki *Alburnus alburnus*'ta, Aydoğdu vd. (2011) Antalya'da *Capoeta antalyensis*'te, Öztürk (2014) Akçay Deresi'ndeki *Squalius cephalus*'ta, Aslan (2009) Ağrı Murat Nehri ve Erzurum Aras Nehri'ndeki ve Koyun vd. (2015) Doğu Anadolu Bölgesi'nde *Barbus lacerta*'da parazitlendiğini bulmuşlardır.

*Capoeta tinca*'da kaydedilen *Rhabdochona fortunatowi* ülkemizde Aydoğdu vd. (2021) *Capoeta caelestis* ve *Capoeta angorae* 'de kaydı bildirilen tek ihtiyohelminolojik çalışmadır.

Araştırmamız kapsamında kaydedilen *Contracaecum* sp. larval formunda olduğu için tür düzeyinde tanımlanamamıştır. Ülkemizde söz konusu parazit türünün genusuna ait larval formlarına; Aydoğdu vd. (2002) Bursa Doğanca Baraj Gölü'ndeki *Barbus plebejus escherichi*'de, Özkan ve Kır (2005) Kovada Gölü'ndeki *Carassius carassius*'da, Koyun ve Altunel (2007) Enne Baraj Gölü'ndeki *Carassius carassius* ve *Carassius aurata*'da Aydoğdu vd. (2009) *Capoeta antalyensis*'te, Selver vd. (2009) Bursa Kocadere Deresi'ndeki *Rutilus rutilus*'da, Karakişi ve Demir (2012) İzmir Tahtalı Baraj Gölü'ndeki *Cyprinus carpio*'da, Demir ve Karakişi (2014) İzmir Tahtalı Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma nasus*'ta, Koyun vd. (2015) Doğu Anadolu'da *Barbus lacerta*'da ve Koç vd.(2018) Bafa Gölü'ndeki *Dicentrarchus labrax*'da rastlamışlardır. Buna ilaveten bu cinse ait bazı parazit türleri ise tür seviyesine kadar tanımlanması yapılabilmektedir. İnnal vd. (2020) Burdur Karataş Gölü'ndeki *Carassius gibelio*'da *Contracaecum rudolphii*'yi bulmuştur.

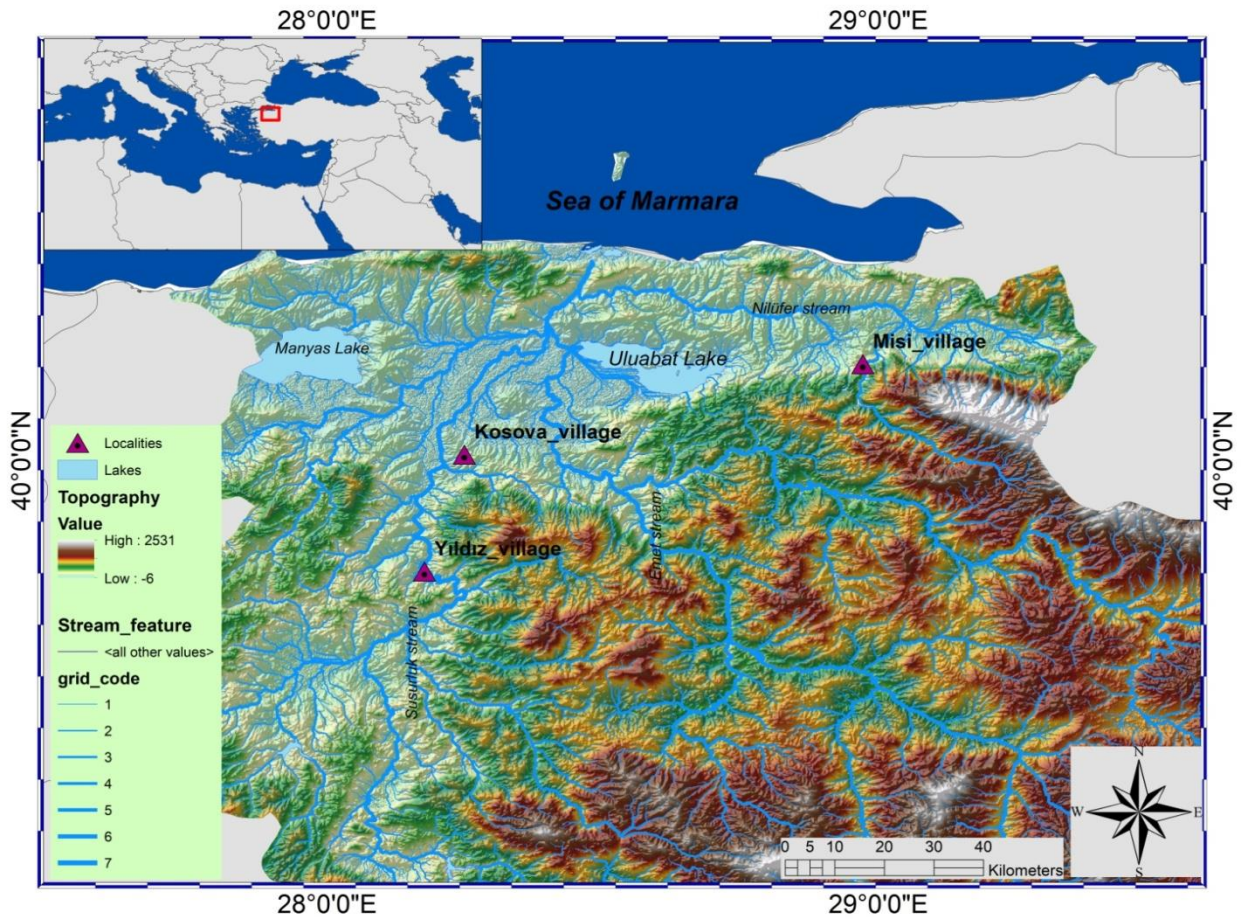
Yurdumuzda Acanthocephala şubesine ait türlerin kaydının bildirildiği değerlendirme çalışmalarında; Öktener (2014) Ülkemizde bu şubeye ait 8 türün bireylerinin kaydının bildirildiği çalışmaları derlemiştir. Yine benzer şekilde, Lesley vd. (2015) bu şubeden 4 familyadan 4 cinse ait 10 farklı Acanthocephala türlerinin ülkemiz tatlısu balıklarında bulunduğunu bildirmişlerdir. Son olarak ise bu kapsamda yapılan bir değerlendirme çalışmasında Özer (2021) bu şubeye ait 10 türün tatlısu balıklarında kaydının bildirildiğini 3 türün ise tanımlanmasının yapılamayarak cins seviyesinde verildiğini ifade etmiştir.

*S.cii*, ülkemizde Uluabat, İznik Gölleri, Marmara'nın güneyine dökülen akarsular ve Menderes Nehri ile Midilli Adası gibi dar bir coğrafik alanda yayılış göstermektedir ( Stoumbodi vd., 2006; Özuluğ ve Freyhof, 2011). Bu nedenle bu balık türünün beslenme alışkanlığı ile ilgili sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Bunlardan birinde Özdilek (2017) Karamenderes Nehri'ndeki (Çanakkale) *S.cii* bireylerinin besin kompozisyonlarını incelemiştir. Araştırmacılar, *S.cii*'nin beslenme şeklini omnivor olarak belirlenirken, başlıca besin diyetlerini Insecta, İpliksi Alg (Cyanobacteria ve Chlorophyceae) gruplarının oluşturduğunu kaydetmiştir. Benzer bir çalışmada ise Patal ve Özdilek (2022) Karamenderes Nehri'ndeki *S.cii* bireylerinin tüm mevsimlerde nehrin üst kesimlerinde çoğunlukla Insecta grubu üyeleri ile beslenirken, alt kesimlerinde ise Bacillariophyceae ve Makrofitlerle beslendiğini saptamışlardır.

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1 Araştırma Bölgelerinin Tanımı

Susurluk havzası Türkiye'nin batısında, 39°-40° kuzey enlemleri ile 27°-30° doğu boylamları arasında yer almaktadır. Türkiye'nin alan olarak yaklaşık % 3,11'ini kapsayan havzanın toplam alanı yaklaşık 24332 km<sup>2</sup>'dir. Daha çok doğu-batı yönünde uzanan dağ sisteminin görüldüğü havzada Marmara Bölgesi'ne ait en yüksek dağ olan Uludağ bulunmaktadır. Susurluk Havzası doğusunda Murat, Gümeş, Yirce ve Uludağlar; güneyde Şaphane ve Simav dağları; batıda Madra ve Deliçay Dağları; kuzeyde ise Karadağ ve Mudanya Tepeleri ile Marmara Denizi tarafından sınırlanmıştır (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2018).



Şekil 2.1: Araştırma bölgesinin haritası.

Susurluk Havzası 2 milyon hektardan daha büyük bir alanı kapsamakta olup havzanın aldığı yağış farklı büyüklüklerdeki akarsularla Marmara Denizi'ne, Uluabat ve Manyas Göllerine deşarj olmaktadır. Havza içerisinde çok sayıda büyük ve küçük, çok yıllık veya aralıklı akarsular bulunmaktadır. Susurluk Havzası içerisindeki en önemli akarsu Simav Çayı olup, çay Simav Ovası'ndan geçerek Kütahya ilinden Marmara Denizi'ne akmaktadır. Nehir Havzasındaki diğer ana akarsular ise Dursunbey Çayı (Balat Çayı), Kille Çayı, Yağcılar Çayı, Atnos Çayı, Üzümcü

Çayı, Dombay Çayı, Kocaçay, Nilüfer Çayı, Deliçay, Aksu Çayı, Kaplıkaya Çayı, Ayvalı Çayı, Hasanağa Çayı, Orhaneli Çayı (Kocasu Çayı), Mustafakemalpaşa Çayı, Sultaniyel, Kurtkaya Çayı, Değirmendere, Yaylacıkdere, Emet Çayı, Bedir Çayı, Tavşanlı Çayı, Simav Çayı, Hamzabey Çayı (Kocaçay) şeklinde sıralanabilir. Susurluk Havzası sınırları içerisinde yer alan iki ana göl ise Kuşgözü ve Uluabat Gölü'dür. (Susurluk Nehir Havzası Yönetim Planı, Tarım Ve Orman Bakanlığı, Kasım 2018 <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/NHYP%20DEN%C4%B0Z/SUSURLUK%20NEH%C4%B0R%20HAVZASI%20Y%C3%96NET%C4%B0M%20PLANI.pdf>. Erişim Tarihi: 12.06.2020).

## 2.2 İncelenen Balıkların Özellikleri

### 2.2.1 *Barbus oligolepis* Battalgiç, 1941

Türkçe Ad: Bıyıklı Balık (Marmara Bıyıklısı)

Vücutlarının sırt ve yan kısımlarında koyu kahverengi lekeler bulunurken başlarında ise bu lekeler rastlanmaz. Daha küçük bireylerde de bu lekeler yoktur. Eşeyssel dimorfizmleri ise; dişilerinin anal yüzgeçlerinin erkek bireylerin anal yüzgeçlerinden daha uzun olmalarıdır (Turan ve ark. 2008). Vücutları ince ve silindirik şeklindedir. Oldukça geniş yapıda alt ve üst dudağa sahip olup alt dudağın ortasında girinti mevcuttur. Başın arka kısmı dış bükeydir. Vücut rengi ise beyaz, krem, gri-kahverengidir (Öztürk ve Küçük, 2017) (Şekil 2.2.1).

Türkiye'de Marmara Denizi'nin güney kıyılarına akan nehirler olan Nilüfer, Kocasu (Uluabat Gölü'ne giren), Kocaçay (Koca ya da Susurluk Nehrinin aktığı Manyas Gölü'ne giren), Haçay ve Narlıca Irmağı'nda yayılış gösteren subtropikal bentopelajik tatlısu balığıdır (Froese ve Pauly, 2013).



**Şekil 2.2:** *Barbus oligolepis* (Orijinal).

### **2.2.2 *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)**

Türkçe adı: Karabalık, Siraz Balığı

Vücut şekli yuvarlak olup küçük pullar ile kaplıdır. Baş kısmı boyun kısmından daha büyüktür. Dudaklar iyi gelişmemiş olup, at nalı şeklinde olan ağız ise alt konumludur. Anadolu'daki diğer *Capoeta* türlerinden iki çift farklı uzunlukta bıyıkları ile ayırt edilirler. Dorsal yüzgecin sonucunda basit ışınlı zayıf kemikleşmiş olup, anal yüzgecin serbest ucu hiçbir zaman kaudal yüzgece ulaşamaz. Büyüklükleri 40 cm ye kadar ulaşabilir ( Geldiay ve Balık 1999; Turan vd. 2006) (Şekil 2.3).

Vücut rengi; dorsal kısımları koyu kahverengi olmakla birlikte, yan ve ventral bölgesi sarımsı krem renklidir. Üreme dönemlerinde eşeysel dimorfizm görülürken, erkeklerin üst çene çevresinde büyük ve seyrek olmak üzere, vücut küçük tüberküller ile kaplıdır ( Öztürk ve Küçük, 2017) .





**Şekil 2.3:** *Capoeta tinca* (Orijinal).

### **2.2.3 *Squalius cii* (Richardson,1857)**

Türkçe Adı: Tatlısu Kefali

Midilli Adası'ndan ve Güney Marmara Denizi'ne akan derelerden bildirilmektedir. Maximum boyları 28,9cm'dir (Froese ve Pauly, 2013). Vücutlarının rengi; ventralden dorsale doğru açık krem rengi koyulaşır ve sırt kısmı gri rengi alır. Ağız geniş olup uç konumludur. Vücutları nispeten yüksek yapılı burun hafifçe sivridir. Yüzgeçlerinin öne çıkan özellikleri ise dorsal yüzgecin dış kenarının fark edilir derecede yuvarlak olması ayrıca kuyruk yüzgecinde ise derin çatal bulunmaması ve uçlarının hafif sivrilmesidir (Öztürk ve Küçük, 2017) (Şekil 2.4).



**Şekil 2.4:** *Squalius cii* (Orijinal).

#### 2.2.4 *Cobitis fahirae* Erk'akan, Atalay-Ekmekçi&Nalbant, 1998

Bu tür Türkiye'nin en büyük ihtiyologlarından biri olan Dr. Fahire Battalgil'in anısına verilmiştir. Vücutları oldukça uzamış ve yanlardan yassılaştırmış olup, ince yapılı küçük pullarla örtülüdür. Baş kısmında ise pul bulunmaz. Ağız etrafından çıkan bir çift, burun ucundan iki çift olmak üzere üç çift kısa bıyığa sahiptir. Kuyruk yüzgeci tek loblu ve serbest kenarı yuvarlaktır (Geldiay ve Balık, 1999) (Şekil 2.4). Gambetları dört pigmentasyon tabakasına sahip olup, üçüncüsü biraz azalmıştır.(Erkakan ve ark., 1998).



Şekil 2.5: *Cobitis fahirae* (Orijinal).

#### 2.3 Örneklerin Toplanması

Tez kapsamında araştırılması gerekli balık örnekleri **1.**Yıldız Köy Köprüsü, Susurluk (Şekil 2.6): *Barbus oligolepis* ve *Cobitis fahirae* **2.** Nilüfer Çayı (Şekil 2.7): *Capoeta tinca* **3.** Kosova, Mustafakemalpaşa (Şekil 2.8): *S. cii* örnekleri mevsimsel olarak derelerden elektroşok ile canlı olarak temin edilmiş, diseksiyonlar canlı materyal üzerinde gerçekleştirilmiştir.





**Şekil 2.6:** Susurluk çayı Yıldız köy mevki.



**Şekil 2.7:** Bursa Nilüfer çayı, Misi köy mevki.



**Şekil 2.8:** Mustafakemalpaşa Kosava mevki' nde elektroşokerle avlanma.



Tez kapsamında İlkbahar Yaz Sonbahar Kış dönemleri örnekleme sonucunda *B. oligolepis*' e ait 81 birey, *C.tinca*' ya ait 81 birey, *S. cii*'ye ait 79 birey ve *C. fahirae*'a ait 74 birey olmak üzere toplam 315 adet balık incelenmiştir. Balıklar disseksiyon işlemine kadar içerisinde dere suyunun bulunduğu plastik tanklarda canlı halde tutulmuşlardır. Disseksiyonlar 24 saat içerisinde gerçekleştirilmiştir.

#### **2.4 Parazitlerin Aranması**

Disseksiyon işleminden önce balıkların standart boy ve ağırlıkları ölçülmüştür. Balıkların binoküler mikroskop altında deri ve yüzgeçleri incelenip ektoparazit taraması yapılmıştır. Bunu takiben solungaçları disekte edilerek, her biri ayrı ayrı petri kabına konulmuş ve en kısa sürede ekto parazit tür/leri nin aranması yapılmıştır. Rastlanılan parazitlerin tür, yerleşim ve sayıları kaydedilmiştir. İnce iğne yardımıyla yerlerinde çıkarılan Monogenea örnekleri ortam suyu bulunan petri kaplarına alınarak Bir süre bekletilmişlerdir. Endoparazitlerin aranması amacıyla balıkların sindirim borusu ve iç organları (karaciğer böbrekler vb.) fizyolojik su bulunan petri kaplarına alınmış binoküler mikroskop yardımıyla endo parazit helmint araması yapılmıştır.

Bulunan parazitlerin; tür, yerleşim ve sayıları kaydedilmiş, türlere göre petri kaplarına konulmuşlardır. Parazitlerden bir kısmı hemen ve canlı olarak incelenmiştir. Daha sonraki çalışmalar için; diğer Monogenea, Cestoda, Digenea Trematoda ve Acanthocephala örnekleri ise % 70' lik etil alkolde, Nematodlar ise % 5 gliserin içeren % 70'lik etil alkolde saklanmışlardır. Parazitlerin tespit işleminde özellikle Monogenea trematodlar için % 4 formaldehit, Digenea, Cestoda ve Acanthocephala örnekleri için 60 °C'lik sıcak fizyolojik su kullanılmıştır.

#### **2.5 Parazitlerin Boyanması**

Formaldehit ile tespit edilen Monogenea grubuna ait parazit bireylerinin bir kısmı gliserol – pikrik asit karışımı ile daimi preparat haline getirilmiştir. Sıcak fizyolojik su ile tespit edilen Digenea, Cestoda ve Acanthocephala örnekleri için parazit bireyleri demirli aseto-karmin ve Alum Hematoksilen boya ortamlarına oradan da alkol serilerinden geçirilerek Kanada balsamı ile kapatılmışlardır. Nematoda grubuna ait parazit bireyleri ise gliserol-su ortamında 1 ay bekletilip saf gliserol ile preparat haline getirilmişlerdir (Fernando vd.,1972).

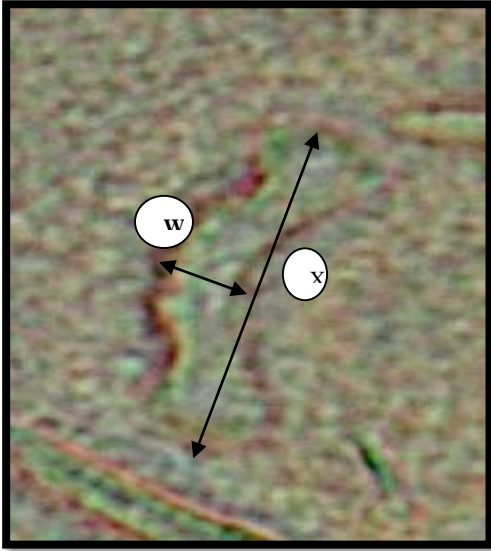
## 2.6 Parazitlerin Teşhisi

Helmint grublarına ait bireylerin tür teşhisinde farklı araştırmacıların düzenlediği anahtarlardan (Markevic, 1951; Yamaguti, 1958, 1959, 1961, 1963; Bychovskaya ve Pavlovskaya, 1962; Dawes, 1968; Gussev, 1985; Khotenovsky, (1985); Gussev vd. 1987; Moravec, 1994; Khalil ve Bray (1994); Hoffman, (1999) ve Gibson vd. (2002)), parazitlerin boyama ve tespit işlemlerinde ise Fernando vd. (1972)'nin geliştirdikleri yöntemden yararlanılmıştır.

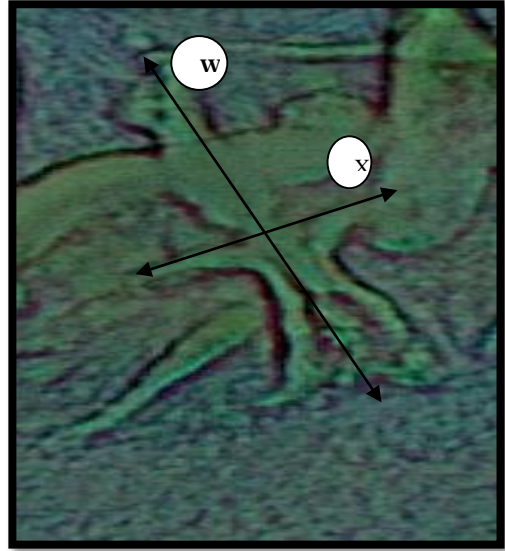
## 2.7 Fotoğraf ve Ölçüm

Parazitlerin fotoğraflanmasında Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı ve Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı'ndaki Olympus BX51 marka Faz kontrast mikroskopları kullanılmıştır. Tesbiti yapılan türlerin ölçümleri mikrometrik oküler kullanılarak yapılmış olup, Monogenea grubuna ait bireyler için sistematik önem taşıyan kitinsi yapıların ölçümleri Şekil 2.9'da gösterilmiştir (Ölçümleri, µm olarak yapılmıştır).

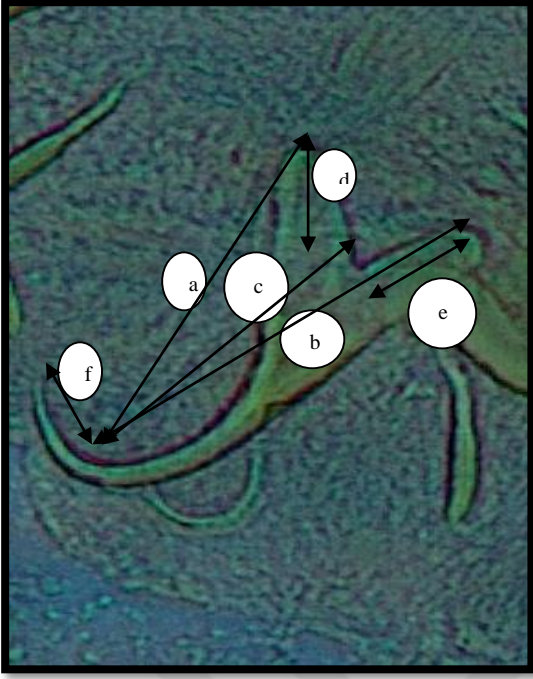
Tez kapsamında Monogenea grubuna ait parazit bireylerinin kitinsi organlarının ölçümleri ve terminolojileri Rus araştırmacıların uyguladıkları metotlara göre yapılmıştır (Markevic,1951; Bychovskaya- Pavlovskaya, 1962; Gussev, 1983).



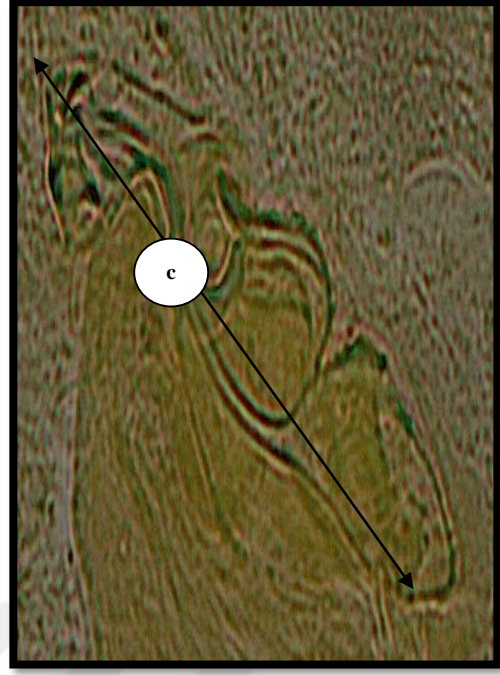
**A:** Transversal dorsal çubuk.



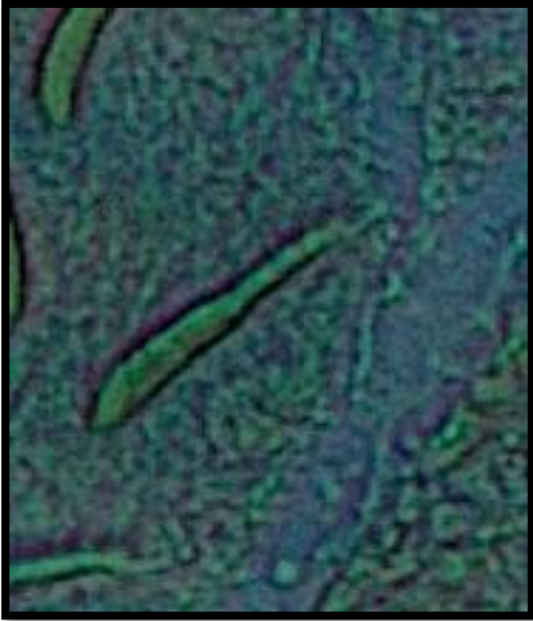
**B:** Transversal ventral çubuk.



**C:**Bir orta kanca.



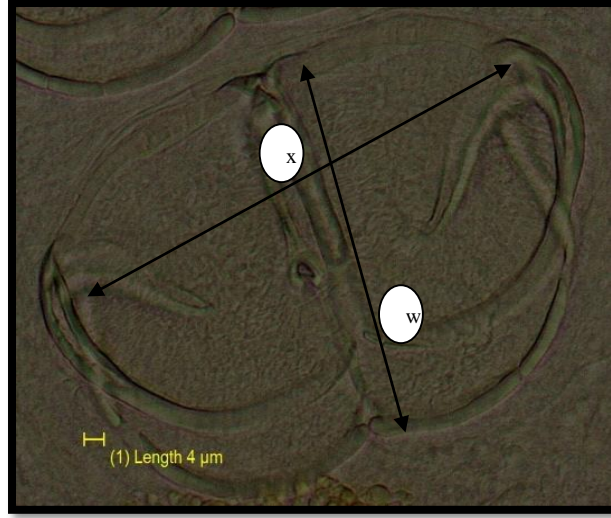
**D:**Bir kopulatör organ.



**E:**Bir kenar kanca.



**F:**Bir vajinal tüp.



**G:** *Paradiplazoon homoion* 'a' ait bir kısıkaç.

**Şekil 2.9:** Monogenea grubu tutkaç elemanları ve kopulatör organ ölçümleri: Dorsoapical kanca boyu (a), Ventroapical kanca boyu (b), Kanca temel kısım boyu (c), İç uzantı boyu (d), Kanca dış uzantı boyu (e), Orta kanca bıçak boyu (f), Transversal dorsal çubuk ve ventral çubuk uzunluğu (x), Genişliği (w), Yan kancacıklar total boy (p), Vajinal tüp uzunluğu (i), Vajinal tüp orta kısmındaki genişliği (i), Kısıkaç uzunluğu (x), Kısıkaç genişliği (w) ve Kopulatör organ uzunluğu (co).

## 2.8 SEM Görüntüleme

Parazit örneklerinin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM = Scanning Electron Microscope) için Hazırlanması ve İncelenmesi için % 4 formol ve % 70 alkolde önceden fikse edilmiş örnekler kullanılmıştır. İncelenecek parazitlerin çeşitli kısımları doğrudan (çekmen, skoleks, kısıkaç v.s.), üzerinde her iki yüzeyi de yapışkan karbon bant bulunan alüminyum disklerle uygun şekilde yerleştirilmiştir. Bazı durumlarda %70'lik etil alkolde saklanan örnekler de kullanılmıştır. Bunun için % 70'lik etil alkoldeki örnekler sırasıyla % 80, % 90 ve % 100'lük etil alkol serilerinden geçirildikten sonra etil alkol – aseton ve son olarak saf asetona kadar olan serilerden geçirilmiştir. Saf asetona kadar getirilen örnekler Kritik Nokta Kurutucu ile kurutulmuştur. Daha sonra tüm bu örnekler, BAL – TEC SCD 005 kaplama cihazı yardımıyla Altın – Palladium ile 40 – 50 nm kalınlığında kaplanmıştır. Kaplanmış olan örnekler, Uludağ Üniversitesi Fen – Edebiyat Fakültesi Mikroskopi Laboratuvarı'nda bulunan CARL ZEISS / EVO 40 elektron mikroskobu ile 20 – 30 kV'da incelenmiş ve mikro fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 2.10).





Şekil 2.10: CARL ZEISS / EVO 40 elektron mikroskobu.

## 2.9 Moleküler Analizler

Diplozoid parazitlerin tür teşhis teyitlerinin moleküler karakterizasyonu için parazitler %70-90 ethanol çözeltisinde fiske edilerek +4 C<sup>0</sup> de DNA izolasyonu yapıncaya kadar muhafaza edilmiştir. DNA izolasyonundan önce örnekler 1,5 ml mikrosantrifüj tüplerinde 3000 RPM'desantrifüje edilerek, üst kısımdaki etanol uzaklaştırılmıştır. Qiagen DNA mini Kit (QIAamp DNA mini kit; Qiagen, Hilden, Almanya ) kullanılarak ve üretici talimatları takip edilerek DNA izolasyonu gerçekleştirilmiştir. İzole edilen DNA örneklerinin saflık seviyeleri önce Maestrogen Nano (Maestrogen, Tayvan) spektrofotometre ardından Qubit 4 florometre (Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA, ABD) sistemleri ile ölçülmüştür. İzolasyon sonrasında DNA örnekleri Promega go Taq polimeraz ve tamponları kullanılarak çoğaltılmıştır. PCR çalışmalarında ITS2 rDNA bölgelerini hedefleyen ve Sentebiolab firması tarafından sentezlenen ileri yönlü (Forward)5'-GGCTYRYGGNGTCGATGAAGAACGCAG-3', geri yönlü (Reverse) 5'-GCCGGATCCGAATCCTGGTTAGTTTCTTTTCCT-3' primerleri kullanılmıştır. Reaksiyon koşulları ve primerler optimize edilmiştir (Matejusova vd., 2001). PCR sonrası örnekler, Qiagen QIAxcel Advanced kapiller elektroforez sistemi (Qiagen, Hilden, Almanya ) kullanılarak ve 780 baz çifti olarak doğrulanmıştır. PCR örneklerinin saflaştırma ve dizileme işlemleri Sentebiolab firması tarafından ABI 3130 (Applied Biosystems Inc.) kapiller elektroforez cihazı kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen dizileme sonuçları, NCBI'nin BLAST sistemi kullanılarak tür ayrımı yapmak için analiz edilmiştir. (Altschul vd., 1990). *Squalius cii*, *Barbus oligolepis* ve *Capoeta tinca*'da bulunan *Paradiplozoon homoion* için dizileme sonuçları Gen Bankta yayınlanmıştır (Genbank erişim numaraları sırası ile MW724525, OP558591, OP558585).

## 2.10 Cinsiyet ve Yaş Tayini

Çalışma süresince mümkün olduğu kadar populasyondaki bütün boy gruplarını temsil etmek üzere rastgele örnekleme metodu kullanılmıştır. Balıkların eşey ayrımı ağız-anüs yönünde disekte edilerek çıplak gözle ya da stereo-binoküler mikroskop altında gonadlarının incelenmesi ile yapılmıştır. Yaş tayininde pratikliği ve uzun süre saklanabilmesi nedeniyle balıkların pullarından yararlanılmıştır. Pul örnekleri genel olarak göğüs yüzgeciyle sırt yüzgeci arasındaki alandan alınmış (Şekil. 2.11) ve üzerine iz bırakmayan ve yapışkan olmayan kâğıt zarflar içerisine konularak muhafaza edilmişlerdir (Avşar, 2016).



**Şekil 2.11:** S.cii'den pul örnekleme işlemi.

Daha sonra söz konusu pul örneklerinden yaş tayini için 6-10 adet pul alınarak 1mm kalınlığında, yaklaşık 1 lam büyüklüğünde polikarbon plastik plakalara straelerinin belirgin olan yüzeyi alta gelecek şekilde yerleştirdi. Bu şekilde hazırlanan preparatlar metal bir plaka ile örtülerek silindir pres yardımıyla pulların straelerinin polikarbon plastik plaka üzerine çıkarılması sağlandı. Bu işlemden sonra ise plakalar üzerinde yer alan pul yaş halkalarının baskı izleri Kinderman marka pul okuma cihazı kullanılarak görüntülendi (Emiroğlu vd., 2020). Yaş tayini için uzman en az iki okuyucu ile birlikte bağımsız okumalar yapılarak balık bireylerinin yaşları belirlendi (Şekil. 2.12).



Şekil 2.12: *S.cii*'den okunmaya hazır pul örneği.

### 2.11 Parazitizm

Çalışma sonucunda tespit edilen helmint parazitlerin mevsimlere göre enfeksiyon yaygınlığı, ortalama yoğunluk, ve bolluk gibi bazı parametreleri belirlenmiştir. Buna göre, helmint parazitlerin enfeksiyon değerleri hesaplanmıştır (Bush vd. 1997). Parazitlerin yaygınlığı, yoğunluğu ve bolluğu aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır:

Yaygınlık (Prevalans) = Belirli bir parazit türü ile enfekte olmuş konak türlerin bireylerinin sayısı/incelenen konak sayısı  $\times 100$ .

Yoğunluk (Intensity) = Bir konak türün bir örneğindeki belirli bir parazit türünün toplam birey sayısı/örnekdeki konak türlerin enfekte olmuş bireylerinin sayısı.

Bolluk (Abundans) = Konak bir örnekteki belirli bir parazit türünün toplam birey sayısı/numunedeki konak türün (enfekte+enfekte edilmemiş) toplam birey sayısı.

Tüm verilerin değerlendirilmesinde IBM SPSS Statistics 23 kullanılmış ve önemlilik derecesi (alpha) 0,05 seviyesinde tutulmuştur. Verilerin parametrik (normal) ya da nonparametrik (normal olmayan) olup olmadığını belirlemek amaçlı Kolmogorov testi uygulanmış ve verilerin normal dağılım göstermediği (nonparametrik) belirlenmiştir. Nonparametrik olan verilerimizin analizinde iki grubun karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi, ikiden fazla grubun karşılaştırılmasında ise Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır.

## 2.12 Parazitizm, Beslenme İlişkisi ve Mide İçeriklerinin İncelenmesi

*Squalius cii* bireylerinin beslenme özelliklerinin belirlenmesi ve beslenmedeki olası mevsimsel farklılıkları ortaya koymak amacı ile mide analizleri mevsimsel olarak yapılmıştır. Bu amaçla 72 adet balığın mide durumları, sindirim sistemi ağırlıkları, sindirim sistemi analizleri yapılmıştır. Yakalanan *S.cii* bireylerinin mideleri diseksiyon ile özefagus bölgesinden ayrılarak %5'lik formaldehit içerisinde saklanmışlardır. Örneklerin üzerine tarih, birey numarası ve lokalite bilgilerinin yer aldığı bilgiler kaydedilmiştir. Sindirim sistemi muhteviyatı inceleneceği zaman %5'lik formolden ileri gelen koku ve sertliğin giderilmesi için 1-2 saat musluk suyu altında bekletilmiştir. Daha sonra yağ, mezenter parçaları ve diğer atıklardan temizlenen midelerin ağırlıkları darası alınarak  $\pm 0,1$ gr hassas terazide tartılmıştır (Ekingen,1978). Mide içerikleri binoküler mikroskop altında farklı büyütmelemler kullanılarak ve teşhisleri esnasında çeşitli kaynaklardan yararlanılarak en düşük taksonomik katogorilerde tanımlanmaya çalışılmıştır (Geldiay ve Balık 2007; Subramanian ve Sivaramakrishnan, 2007; Hyslop, 1980; Karataş, 2005). Alg ve diatom gibi besin organizmalarının tür tayini, teşhisi ve sayımı ise Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Hidrobiyoloji Anabilim Dalında Oxion marka Trinoküler araştırma mikroskobu kullanılarak yapılmıştır (Patrick ve Reimer (1966,1975); Prescott (1973).

Tanımlanması yapılan *S.cii* mide içeriği örneklerinin verilerinin değerlendirilmesi için ise Sayısal Yöntem (N), Bulunuş Frekansını (F) yöntemi ve Ağırlık yöntemleri (W) kullanılmıştır (Pinkas,1971; Holden ve Raitt,1974; Hacunda, 1981).

**Bulunuş Frekansını Yöntemi:** İncelenen mide örneklerinde var olan bir besin grubunu içeren mide sayısının, incelenmiş olan toplam dolu mide sayısına oranının yüzdesi %F'yi verir.

**Sayısal Yöntem:** Balık mide örneklerinde bulunan besin maddesi grubunun sayıları kaydedilir. Sonuçlar besin maddesi grubunun yüzdesi olarak ifade edilir.

**Ağırlık Yöntemi:** Her bir besin grubunun sayısının, balık vücut ağırlığına oranı olarak ifade edilir. Balık vücut ağırlığına oranlanarak bulunan bu değerler, balık büyüklüğüne oranlandığı için daha fazla anlam ifade etmektedir.

Türün beslenme özelliğinin tespit edilebilmesi ve sonuçların kolay yorumlanabilmesi için Görelî Önem İndeksi (IRI) belirlenmiştir (Pinkas vd. 1971) (2.1).



$$IRI=(\%N+\%W)*\%F$$

(2.1)

Görelî Önem İndeksini (IRI) belirlemek için farklı yöntemlerle elde edilmiş olan Sayısal (N), Ağırlık (W) ve Bulunuş Frekansı (F) yöntemlerinin sonuçları birlikte kullanılmıştır. Hesaplanan IRI değerinden ise % IRI değeri belirlenmiştir (2.2).

$$\%IRI= (IRI*100)/\sum IRI$$

(2.2)

### 2.13 Suyun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Tez kapsamında Susurluk Havzası'ndaki balık türlerinin yakalandığı örnekleme yerlerinin pH, sıcaklık ve suda çözülmüş oksijen (DO) miktarlarının ölçümleri yapılmış olup, Tablo 2.1'de verilmiştir. Bu kapsamda yapılan çalışmalarda pH ve sıcaklığın belirlenmesi için Metter Toledo marka cihaz, suda çözülmüş oksijen (DO) miktarının ölçülmesi için ise HACH HQd Field Case marka cihaz kullanılmıştır.

**Tablo 2.1:** Susurluk Havzası'daki balık örnekleme yapılan bölgelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri (İlkbahar-Yaz-Sonbahar-Kış).

Örnekleme yeri	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
<b>Yıldızköy Köprüsü, Susurluk- Balıkesir</b>				
Tarih	18.04.2020	12.08.2020	18.10.2020	12.02.2021
pH	8,2	8,3	6,43	4,64
Sıcaklık (°C)	16,3	23,9	19,8	12,6
DO (mg/l)	11,1	8,0	4,34	6,37
<b>Kosova Mevkii, Mustafakemalpaşa-Bursa</b>				
Tarih	16.04.2020	16.08.2020	16.10.2020	04.02.2021
pH	8,3	8,4	6,51	4,37
Sıcaklık (°C)	15,8	23,3	18,1	8,1
DO (mg/l)	11,4	15,1	8,41	11,47
<b>Nilüfer Deresi, Misi Köyü - Bursa</b>				
Tarih	14.04.2020	22.08.2020	12.10.2020	08.02.2021
pH	8,1	8,0	6,35	4,51
Sıcaklık (°C)	14,2	21,9	17,2	14,5
DO (mg/l)	12,2	8,2	8,53	9,56

### 3. BULGULAR

#### 3.1 Araştırmada Konak Balıklarda Tespit Edilen Parazitlerin Teşhisi

Araştırmamız süresince Susurluk Havzası'nda Yaşayan *Barbus oligolepis*, *Squalis cii*, *Capoeta tinca* ve *Cobitis fahirae* türlerinin helminth faunasının mevsimsel olarak belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu kapsamda yapılan çalışmalar sonucu, Monogenea'dan 4 tür (*Dactylogyrus carpathicus*, *Dactylogyrus vistulae*, *Dactylogyrus pulcher*, *Paradiplozoon homoion*) balıkların solungaçlarında; Digenea'dan 3 tür (*Allocreadium isoporum*, *Clinostomum complanatum*, *Asymphyllodora* sp.) ve Cestoda'dan 3 tür (*Schyzocotyle acheilognathi*, *Caryophyllaeus laticeps*, *Caryophyllaeides fennica*), Nematoda'dan 4 tür (*Rhabdochona denudata*, *Rhabdochona fortunatowi*, *Rhabdochona gnedini* ve *Contracaecum* sp.) ve Acanthocephala'dan 1 tür (*Acanthocephalus* sp.) ise balıkların sindirim borusu ile vücut boşluğunda tespit edilmiştir. Tespiti yapılan bu türlerle ilgili tayin anahtarı aşağıdaki gibi düzenlenmiştir (Yamaguti, 1963; Gussev 1985; Gibson ve ark.2002; www.wormlife.org.).

- 1(14). Vücut dorsa – ventral yönde yassılaşımiş, bağırsak mevcut, segmensiz,
- 2(11). Emici yapılar (vantuz vb), eğer varsa, sadece vücudun ön ucunda bulunur. Konağa tutunmada rol oynayan yapılar vücudun posterioründe bulunur, bazen değişik sayıdaki kancalarla donanmış tutkaç (haptör)şeklini alır. Genellikle ektoparazitler, solungaç yüzgeç ve deride parazitlenirler.....**Monogenoidea**
- 3(9). Tutkaç kısmında kitinsi yapılar kanca benzeri ve aralarında bağlayıcı çubuklar mevcut .....**Polyonchoinea**
- 4(10). Tutkaç kısmında 14 adet yan kancacık mevcut, iki adet olan orta kancalar bir veya iki adet bağlayıcı çubuk ile birbirine bağlı .....**Dactylogyridae**
- 5(8). Ventral bar var
- 6(7). Ventral bar 5 kollu yapıda, kopulaör organ yay şeklinde .....**D. carpathicus**
- 7(6). Ventral bar yay şeklinde .....**D. pulcher**
- 8(6). Ventral bar yok.....**D.vistule**
- 9(4). Tutkaç kısmındaki kitinsi yapılar kısaç şeklinde gelişmiştir.....**Oligonchoinea**
- 10(4). X şeklindeki vücudun posterior kısmında yer alan tutkaç kısımlarının herbirinde 4 + 4 yanlamasına yerleştirilmiş kısaç ve bir çift küçük orta kanca mevcut; Cyprinidae solungaç parazitleri.....**P. homoion**

- 11(2). Konağa tutunma organları ağız ve karın çekmeni şeklinde iki adet, bu yapılarda kanca yok, bağırsak çoğunlukla çatallı, vücudun posteriöründe tutunma organları yok, olgunları endoparazitler .....**Digenea**
- 12(13). Testisler tek .....**Asymphylogora sp.**
- 13(12). Testislet çift .....**Allocreadium isoporum**
- 14(1). Bağırsak yok, erginlerde vücut genellikle kurdele şeklinde, segmentli, çok sayıda genital yapıya sahip, bazı gruplarda ise vücut bölünmemiş, bir veya çok sayıda genital yapıya sahip.....**Cestoda**
- 15(18). Vücut segmentsiz
- 16(17). Sefalik kısım karanfil şeklinde genişlemiş, ovaryum "H" harfi şeklinde.....**C. laticeps**
- 17(16). Sefalik kısım tablet şeklinde düzleşmiş, ovaryum ters A şeklinde .....**C. fennica**
- 18(15).Vücut segmentli, skoleks iki bothriumlu, apikal organ var, yumurta operküllü, sirrus kesesi median konumlu.....**S. acheilognathi.**
- 19(26). Vücut yuvarlak, anteriöründe içeri girip çıkabilen kancalar ile donatılmış hortum yok, bağırsak mevcut
- 20(25). Prostom huni şeklinde, özofagus kassı ve bezsi kısma sahip
- 21(24). Büyük spikül boyu 0,6 mm'den fazla
- 22(23). Büyük spikülün serbest ucu orta düzeyde genişlemiş olup ve genellikle *Barbus* cinsine ait balık türlerinin bağırsaklarında .....**R. gnedini**
- 23(22).Büyük spikülün serbest ucu diş benzeri bir çıkıntıya sahip (genellikle göze çarpmayan).....**R. denudata**
- 24(21). Büyük spikül 0,5 mm'den kısa, deiridler, vestibulum' un ortasına yakın bir yerde, prostom nispeten küçük ve genellikle *Capoeta* cinsine ait türlerinin bağırsaklarında .....**R. fortunatowi**
- 25(20). Özofagus ampul şeklinde, bağırsak ve özofagal çekum var .....**Contracecum sp.**
- 26(19).Vücut yuvarlak, anteriöründe içeri girip çıkabilen kancalar ile donatılmış hortum var, bağırsak yok, Probosis hafifçe şişmiş olup, serebral gangliyon probosis kesesinin tabanında, erkek bireylerde son derece değişken formda altı çimento bezi mevcut, su kuşlarında tesadüfi, balıklarda veya amfibilerde parazit, gövde silindirik, dişi birey 8,8-9,7 mm uzunluğunda, erkek birey 2,2-3,8 mm uzunluğunda, probosis kısa ve konik, logitoninal 14 (12- 16), dairesel ise 4 (5-6) sıra kancaya sahip, testisler oval, orta kısmına konumlu.....**Acanthocephalus sp.**

Tez kapsamında saptanan helmint parazit türlerinin konak balıklara göre dağılımları ise şöyledir: Monogenea'ya ait parazitlerden *D. carpathicus* *B. oligolepis*'te, *D. vistulae* *S. cii*'de, *D. pulcher* *C. tinca*'da tespit edilmiş olup bu sınıfa ait *Paradiplozoon* cinsine ait *P. homoion*'un *B. oligolepis*, *S. cii* ve *C. tinca*'da kaydı yapılabilmektedir. Buna karşın *C. fahirae*'de ise herhangi bir Monogenea türüne rastlanılmamıştır. Endohelmint olarak *C.complanatum*'u *S. cii* ve *B. oligolepis*'te, *Asymphyrodora* sp., *C. laticeps*, *S. acheilognathi*, *R. gnedini* ve *Acanthocephalus* sp.'ye *B. oligolepis*'te; *A. isoporum*, *R. fortunatowi*'ye *C. tinca*'da; *C. fennica* ve *R. denudata*'yı *S. cii*'de tespit ederken; *Contraecaecum* sp.'ye ise *C. fahirae*' de rastlanılmıştır (Tablo 3.1.).

**Tablo 3.1:** Araştırma süresince incelenen balık türlerinde tespit edilen helmint türleri ve bunların konaklardaki dağılımı.

	Monogenea				Digenea		Cestoda		Nematoda		Acanthocephala				
Balık Türü	<i>D. carpathicus</i>	<i>D. vistulae</i>	<i>D. pulcher</i>	<i>P. homoion</i>	<i>A. isoporum</i>	<i>C. complanatum</i>	<i>Asymphyrodora</i> sp.	<i>S. acheilognathi</i>	<i>C. laticeps</i>	<i>C. fennica</i>	<i>R. denudata</i>	<i>R. fortunatowi</i>	<i>R. gnedini</i>	<i>Contraecaecum</i> sp.	<i>Acanthocephalus</i> sp.
<i>B. oligolepis</i>	75			126		17	63	2	54				186		20
<i>S. cii</i>		46		16		22				6	36				
<i>C. tinca</i>			16	63	141							14			
<i>C. fahirae</i>														7	

Saptanan türlerden *R. gnedini*'nin Türkiye helmint faunası için yeni kayıt olduğu belirlenmiştir. Tespiti yapılan helmint parazit türlerinin morfolojik ve anatomik özellikleri ve bu türlere konaklık eden balık türlerine göre dağılımları gruplandırılarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

### 3.2 Parazitlerin Deskripsiyonu

Araştırma süresince saptanan parazit türleri ve sistematik kategorileri çizelge 3.1.1.'de verilmiştir.

Bulunan türlerin biyo-taksonomik özellikleri şöyledir.

**Sınıf:** Monogenea

**Takım:** Dactylogyridea

**Aile:** Dactylogyridae

**Cins:** Dactylogyrus

### *Dactylogyrus carpathicus* Zakhvatkin, 1951

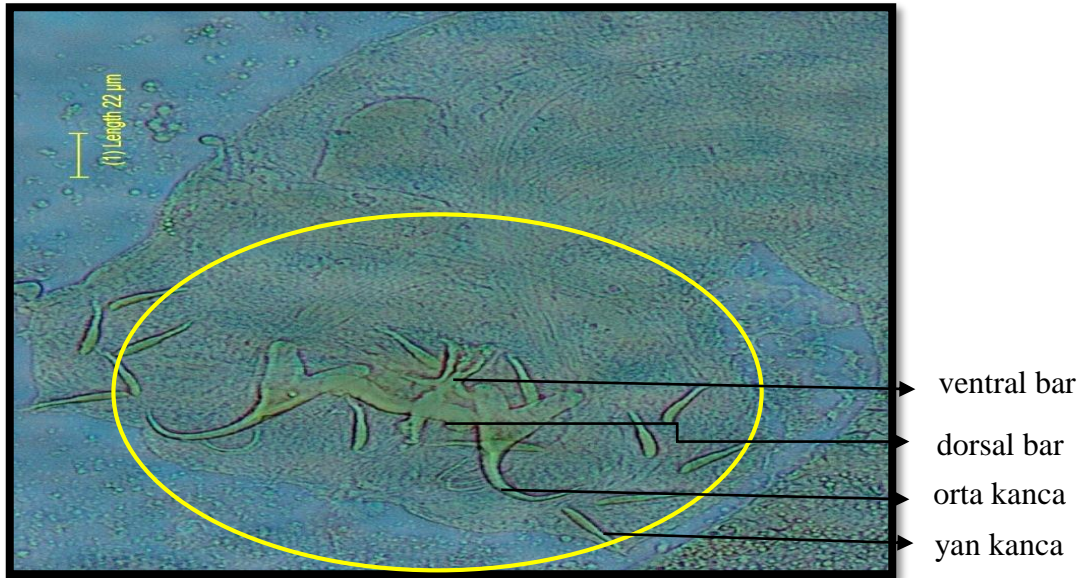
Bulunduğu Konak: *Barbus oligolepis*

Yerleşim Yeri: Solungaçlar

İncelenen parazit sayısı: 15

Vücutları 730-1100 (850)  $\mu\text{m}$  uzunluğunda olup, ovaryum seviyesindeki genişliği 135-190 (160)  $\mu\text{m}$ 'dur. Tutkaç kısmı küçük olup, bu kısmında yer alan orta kancaların gövde kısımları genişlemiş, kanca uç kısmı ise hançer şekline benzer sivri uçludur. Orta kanca iç kök uzantı boyu dış kök uzantı boyuna oranla biraz daha uzundur. Bu kancaların ölçümleri şu şekildedir: (a) 45-52 (50)  $\mu\text{m}$ , (b) 41-45 (43)  $\mu\text{m}$ , (c) 10-15 (13)  $\mu\text{m}$ , (d) 13-18 (16)  $\mu\text{m}$ , (e) 12-15 (13)  $\mu\text{m}$ 'dur. Orta kancaları gövde kısmından birbirine bağlayan dorsal bağlayıcı çubuk kavisli olup, uzunluğu 38-44 (42)  $\mu\text{m}$ , genişliği ise 6-10 (8)  $\mu\text{m}$ 'dur.

Gövde kısmı oluk şeklinde olan ventral çubuk 5 uzantılı olup, tepe kısmındaki 2 uzantının uzunlukları birbirinden farklı iken, yanlara doğru açılım gösterenler ise dik açı oluşturacak şekilde uzamaktadırlar, Ventral bağlayıcı çubuk ölçümleri şöyledir: (x) Çubuk boyu: 26-35 (30)  $\mu\text{m}$ , (w) genişliği: 30-40 (34)  $\mu\text{m}$ 'dur. Tutkaç kısmında yer alan yan kancacıkların uzunluğu 14-24 (18)  $\mu\text{m}$ 'dur (Şekil 3.1).



Şekil 3.1: *Dactylogyrus carpathicus* 'un tutkaç kısmı (scale bar=22 $\mu\text{m}$ ).

Kopulatör organın destekleyici kısmı sabana benzer olup, vücudun 1/3 anteriorüne yakın konumdadır. Bu organ kenar kısmında birbirinden farklı iki adet yaprak benzeri lop

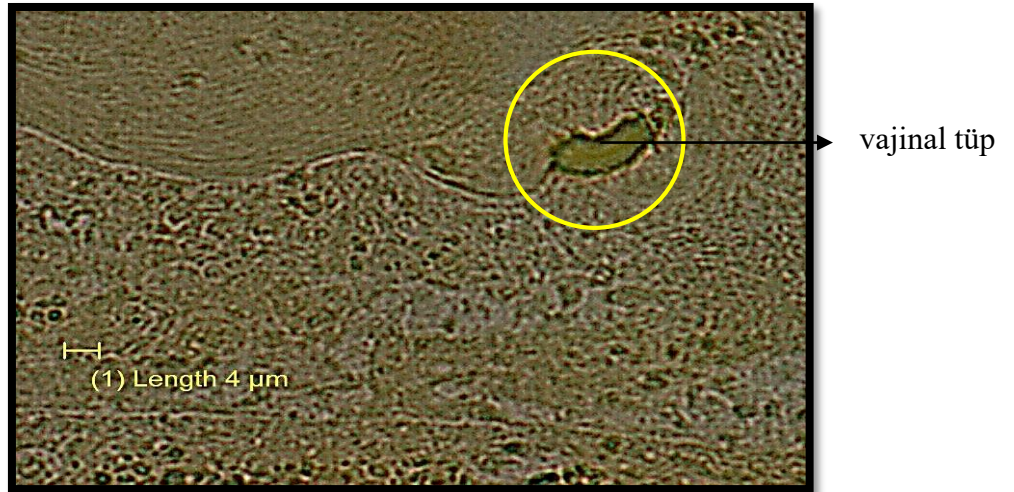


bulunmaktadır. Kopulatör organ tüpü kavisli ve uzun olup, dip kısmı genişlemiştir. Organ uzunluğu ise 60-68 (64)  $\mu\text{m}$ 'dur (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2: *Dactylogyrus carpathicus* 'un kopulatör organı (scale bar=4 $\mu\text{m}$ ).

Vajinal tüp uzunluğu 8-11 (10)  $\mu\text{m}$ , çapı 2-6(4)  $\mu\text{m}$ ' dur. Tüpün bazal kısmı hafifçe genişleme gösterirken, terminali ise yakalıdır (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3: *Dactylogyrus carpathicus* 'un vajinal tüpü (scale bar=4 $\mu\text{m}$ ).

***Dactylogyrus vistulae* Prost,1957**

Syn: *Dactylogyrus similis*

Bulunduğu Konak: *Squalis cii*

Yerleşim Yeri: Solungaçlar

İncelenen parazit sayısı:15

Vücut uzunluğu ortalama 600-1080 (872,5)  $\mu\text{m}$ , vajinal tüp seviyesindeki genişliği 162,5-207,5 (182,5)  $\mu\text{m}$ 'dir. Vücudun yan taraflarında sefalik bezlerin dışa açıldığı sağlı sollu ikişer adet çıkıntı ve iki çift göz beneği bulunmaktadır ( Şekil. 3.7).

Orta kancaların iç kök uzantıları, dış kök uzantılarına göre belirgin bir şekilde daha uzundur. Bu kancalardan alınan ölçümler: (a) 42,5-47,5 (45,5)  $\mu\text{m}$ ; (b) 32,5-37,5 (34,5)  $\mu\text{m}$ ; (c) 20-22,5 (22)  $\mu\text{m}$ ; (d) 16 – 21( 18)  $\mu\text{m}$  ; (e) 10-12,5 (11,5)  $\mu\text{m}$ 'dur.

Orta kancaları birbirine bağlayan dorsal bağlayıcı çubuk uç kısımları boğumlu ve oval şekilli, orta kısmı ise kavisli olup, kalın bir yayı andırmaktadır. Bu çubuğun uzunluğu (x):17,5-22,5 (20)  $\mu\text{m}$ , orta kısımdaki genişliği (w): 4-6 (5)  $\mu\text{m}$ ' dur.

Tutkaç kenarlarında 7 çift yan kanca yer almakta, bu kancalardan ikisi median kancalara göre medio-anteriör konumda olup, oldukça iyi gelişmiş ve uzunlukları 40-44(42)  $\mu\text{m}$ 'dur. Diğer yan kancalar ise şekil ve boyca birbirine benzer total boyları 23-25 (22)  $\mu\text{m}$ 'dur (Şekil 3.4).



Şekil 3.4: *Dactylogyrus vistulae*'nin tutkaç kısmı (scale bar=4 $\mu\text{m}$ ).

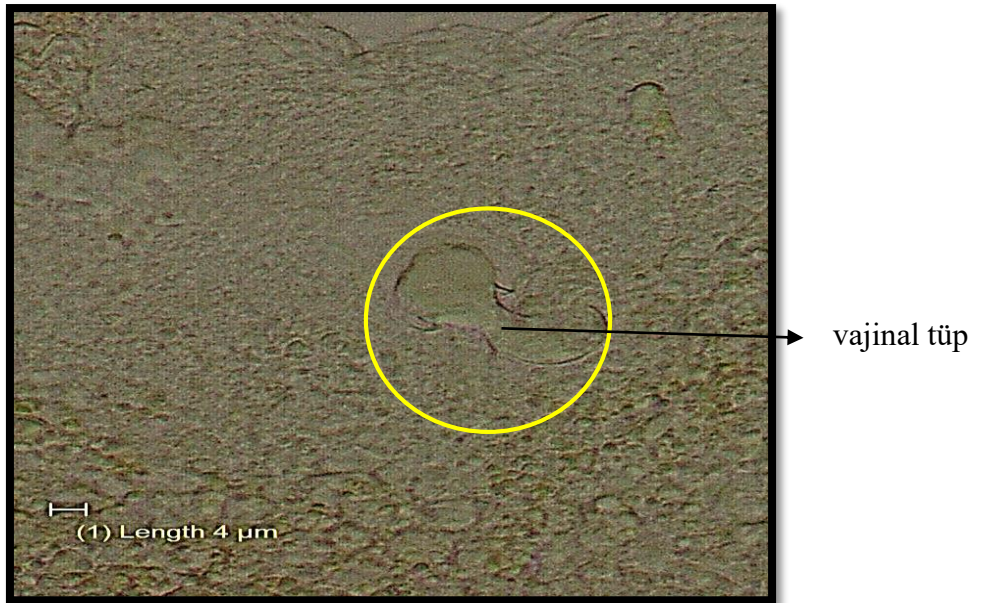


Vücutun yaklaşık  $\frac{1}{4}$  anterioründe yer alan kopulatör organ iki kısımdan oluşmaktadır. Bu yapılardan biri olan kopulatör organ tüpü dip kısmı armut şeklinde olup, kopulatör organ destekleyici kısmı ise uç tarafında tüpü "S" şeklinde sararak sonlanmaktadır. Organ uzunluğu 45-60 (53,5)  $\mu\text{m}$ 'dur (Şekil 3.5).



Şekil 3.5: *Dactylogyrus vistulae*'nin kopulatör organı (scale bar=4 $\mu\text{m}$ ).

Vajinal tüp ise 25-30 (27)  $\mu\text{m}$  boyutlarında, distal tarafın zil şeklinde olup, vücutun  $\frac{1}{3}$  anterioründe yer alır (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6: *Dactylogyrus vistulae*'nin vajinal tüpü (scale bar=4 $\mu\text{m}$ ).





Şekil 3.7: *Dactylogyrus vistulae*'nin anterior kısmı (scale bar=7µm).

***Dactylogyrus pulcher*, Bychowsky,1957**

Bulunduğu Konak: *Capoeta tinca*

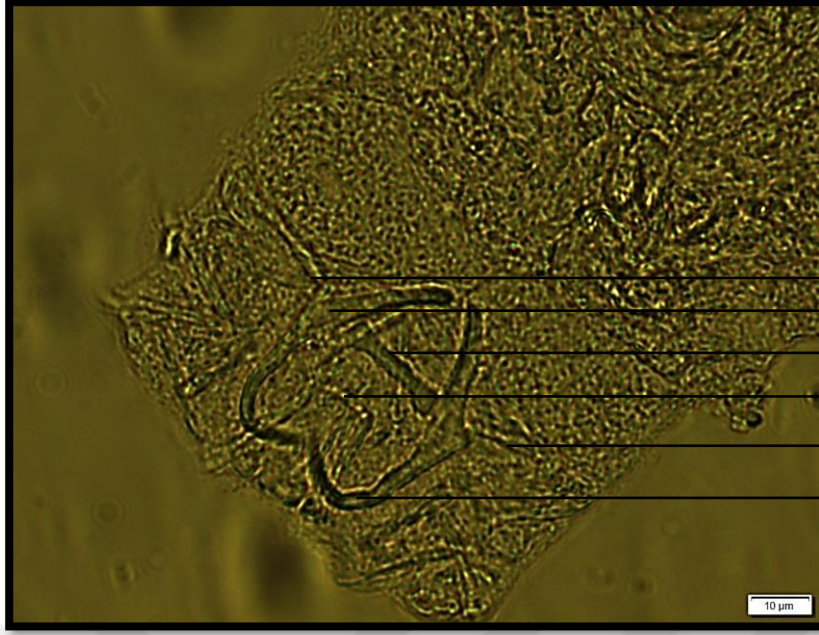
Yerleşim Yeri: Solungaçlar

İncelenen parazit sayısı:15

Vücut uzunluğu 325-400 (381) µm, genişliği ise 80-130 (103) µm dur.

Vücut posteriöründe yer alan tutkaç kısmındaki iki adet orta kancanın iç uzantıları dış uzantılarına oranla henem hemen 8 kat daha uzun olup, bu kancadan alınan ölçümler şu şekildedir: (a) 40-47,5 (43) µm; (b) 25-30 (28) µm; (c) 20-26,5 (23,8) µm; (d) 17,5-20 (19) µm; (e) 2,5-5 (4) µm'dur.

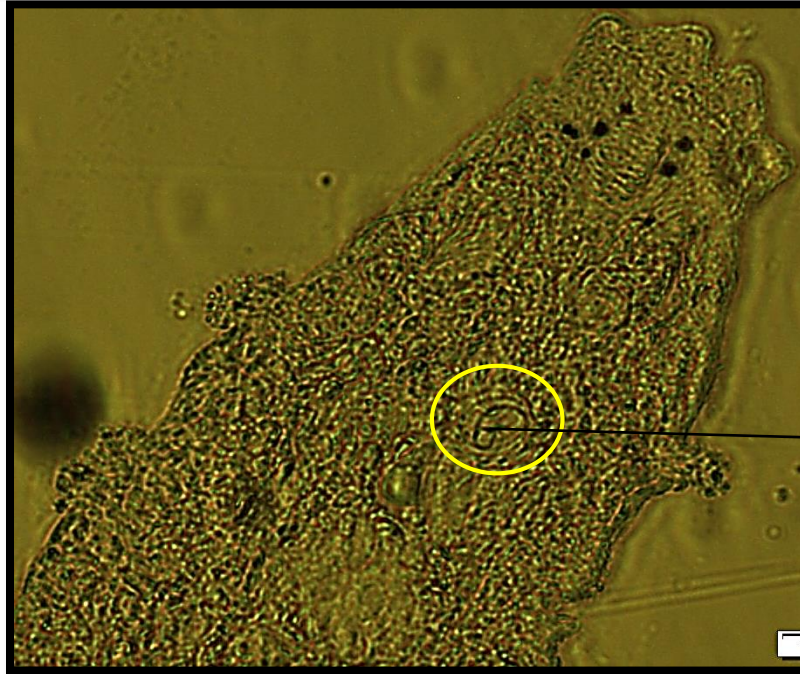
Orta kancalar arasında iki adet bağlayıcı çubuk bulunmakta, bu çubuklardan dorsal konumda bulunan 17,5-22,5 (20) µm uzunlukta iken, ventral barın uzunluğu ise 1x10-12 µm' dur. Tutkacın kenar kısımlarında yer alan 14 adet yan kancacıkların boyları ise 20-25 (23) µm olarak ölçülmüştür (Şekil.3.8).



Kanca dış uzantı boyu  
Kanca iç uzantı boyu  
Dorsal bar  
Ventral bar  
Yan kanca  
Orta kanca

Şekil 3.8: *Dactylogyrus pulcher*'in tutkaç kısm (Scale bar=10µm).

Kopulatör organ tüpünün başlangıç kısmı kabarcık şeklinde bir yapı ile başlayıp, geride kalan kısım ise oldukça ince (1µm) 6- 7 spiral oluşturacak şekilde büzülmüştür. Organın uzunluğu 46- 57 (51) µm' dur. Vajinal tüp kıvrımlı olup 12-18 µm uzunluğundadır (Şekil.3.9).



Kopulatör organ

Şekil 3.9: *Dactylogyrus pulcher*'in kopulatör organı.

**Altsınıf:** Oligonchoinea

**Takım:** Mazocraeidea

**Alttakım:** Discocotylinea

**Aile:** Diplozoidae

**Alt aile:** Diplozoinae

**Cins:** Paradiplozoon

***Paradiplozoon homoion*** (Bychowsky etand Nagibina,1959)

Syn: *Diplozoon homoion*, Bychowsky etand Nagibina,1959

Bulunduğu Konak: *Barbus oligolepis*, *Squalis cii* ve *Capoeta tinca*

Yerleşim Yeri: Solungaçlar

İncelenen parazit sayısı:15

Vücut iki diporpanın (post larva) kaynaşması ile oluşan ergin bireylerde “X” şeklindedir (Şekil 4.1.10). Vücut boyu 2900-5300 (3716) µm, eni 400-1100 (784) µm olarak ölçülmüştür. Vücudun anterior kısmının posteriyör kısmına oranı ise 1,21-2,72 (1,74) µm ’dür (Şekil 3.10).

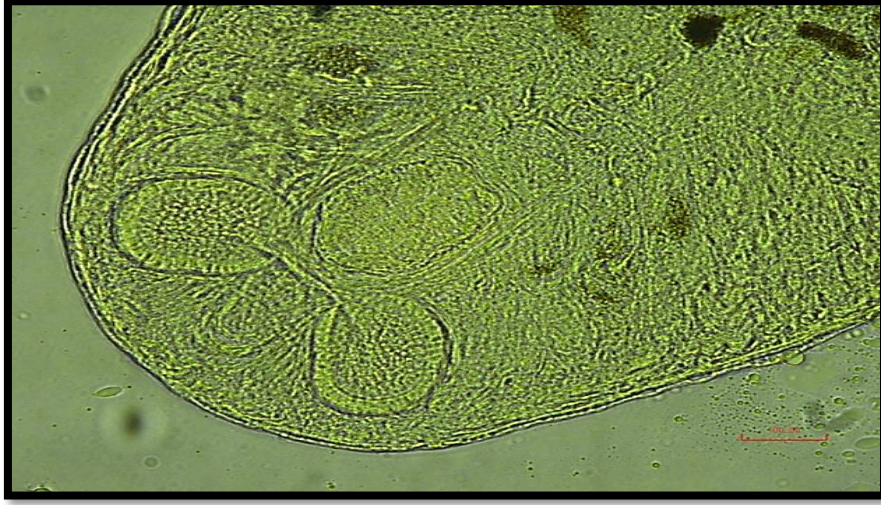


**Şekil 3.10:** *Paradiplozoon homoion*'nun total şekli ( *Capoeta tinca*'da) (scale bar=100µm).

Vücudun anterior ucunda subterminal konumda bulunan ağız 45 – 75 (62) x 43 – 71 (58) µm çaplarında bir farinks izler. Ağız ile farinks arasında lateral konumda bulunan iki adet çekmen yer almaktadır. Çekmenler 50 – 63 (58) x 46 -60 (54) µm çaplarındadır (Şekil 3.11).

Bağırsak çekumları vücudun anterior kısmının her tarafına doğru çatallanma göstererek yayılır iken, posteriyör kısmının ucunda lateral birkaç adet divertiküller vardır.



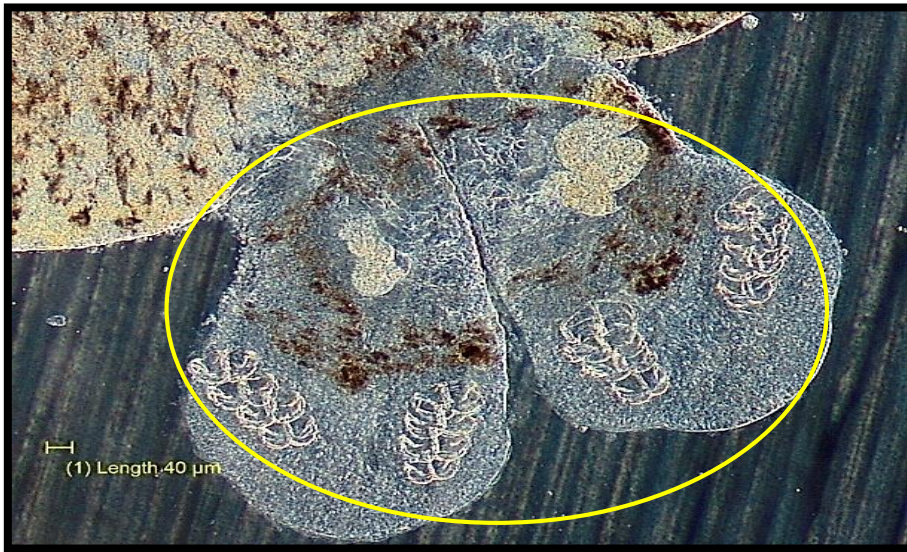


**Şekil 3.11:** *Paradiplozoon homoion*'un anterior kısmı( *Capoeta tinca*'da)  
(scale bar=100µm).

Bağırsak çekumları vücudun anterior kısmının her tarafına doğru çatallanma göstererek yayılır iken, posterior kısmının ucunda lateral birkaç adet divertiküller vardır.

Genital yapılar vücudun posterioründe toplanmış olup, çiftlerin her biri hermafrodittir ve biri diğerini döllemektedir. Testisler loplu olup, bağırsağın posterior kısmındaki divertiküllerin hemen üstünde yer almaktadır.

Vücudun posteriorünün henem başlangıcında yer alan ovaryum testisin anterioründe yer almaktadır (Şekil 3.12).



**Şekil 3.12:** *Paradiplozoon homoion*'nun tutkaç kısmı (*Barbus oligolepis*'de)  
(scale bar=40µm).

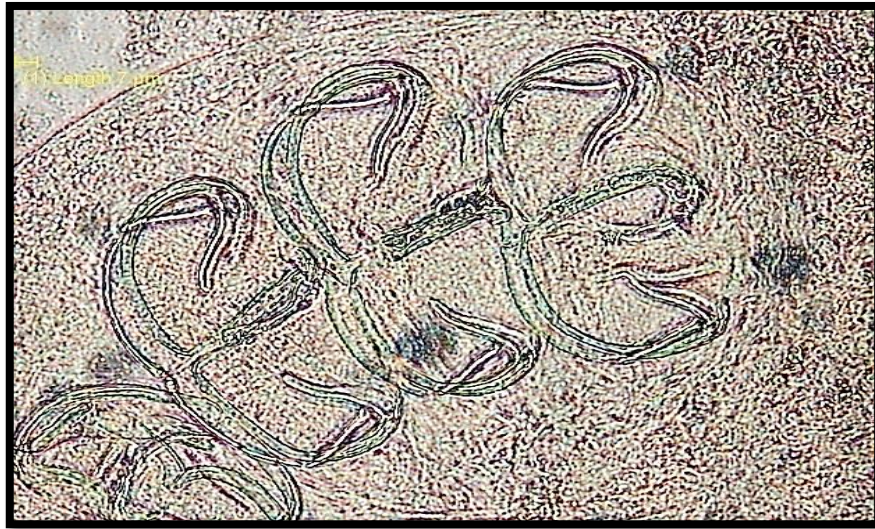


Her bir bireyin vücudunun posteriöründeki tutkaç kısmında bulunan ve solungaç lamellerini sıkan kıskaçlar birbirine paralel olarak 4+4 adet olarak bulunurlar (Şekil 3.2.12,13,14,15). Kıskaçların arasında orta konumlu olarak iki adet larval kanca (orta kanca) da bulunmakta olup, 20 – 23 (21)  $\mu\text{m}$  uzunluğunda hançer kısmı ile 41 – 45 (42)  $\mu\text{m}$  sap kısmından oluşmaktadır (Şekil 3.2.13.).

Tutkaçların yanlarında birbirine paralel olarak dizilen kancaların birinci çifti diğerlerine oranla biraz daha küçük olup, genişlikleri (x) 92 – 170 ( 120)  $\mu\text{m}$  yükseklikleri (w) ise 52 – 91 (72)  $\mu\text{m}$ ' dur. Diğer üçünün genişlik ve yükseklikleri hemen hemen aynı olup, genişlikleri 132 -173 (160)  $\mu\text{m}$ ' dur (Şekil 3.13,14,15.).



Şekil 3.13: *Paradiplozoon homoion*'da kıskaçlar (*Barbus oligolepis* 'de) (scale bar=8 $\mu\text{m}$ ).



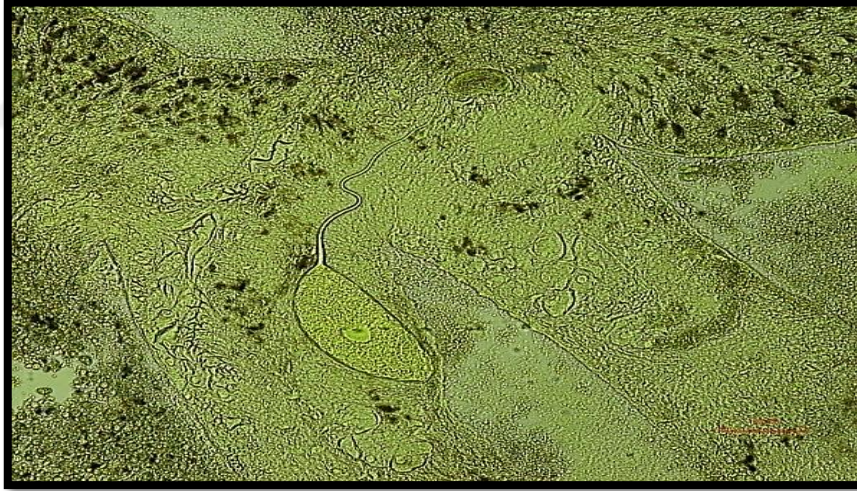
Şekil 3.14: *Paradiplozoon homoion*' da kıskaçlar ( *Capoeta tinca* 'da) (scale bar=7 $\mu\text{m}$ ).





Şekil 3.15: *Paradiplazoon homoion*'da kısıkaçlar (*Squalis cii*'de) (scale bar=8µm).

Yumurtalar silindirik olup, 90 -120 (105) ve 250-300 (280) µm boyutlarında, bir ucunda yumak şeklinde uzunca ipliksi kamçıya sahiptir (Şekil 3.16 .).



Şekil 3.16: *Paradiplazoon homoion*'da yumurta ( *Capoeta tinca*) (scale bar=100µm).

**Sınıf:** Digenea

**Takım:** Fasciolata

**Aile:** Clinostomatidae

**Cins:** *Clinostomum* sp.

***Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1819)**

Syn: *Distoma complanatum* Rudolphi, 1819

*D. marginatum* Rudolphi, 1890;

*D. hians* Parona, 1887;

*Clinostomum complanatum* Braun, 1889

Bulunduğu Konak: *Barbus oligolepis* ve *Squalis cii*

Yerleşim Yeri: Solungaç boşluğu

İncelenen parazit sayısı: 15

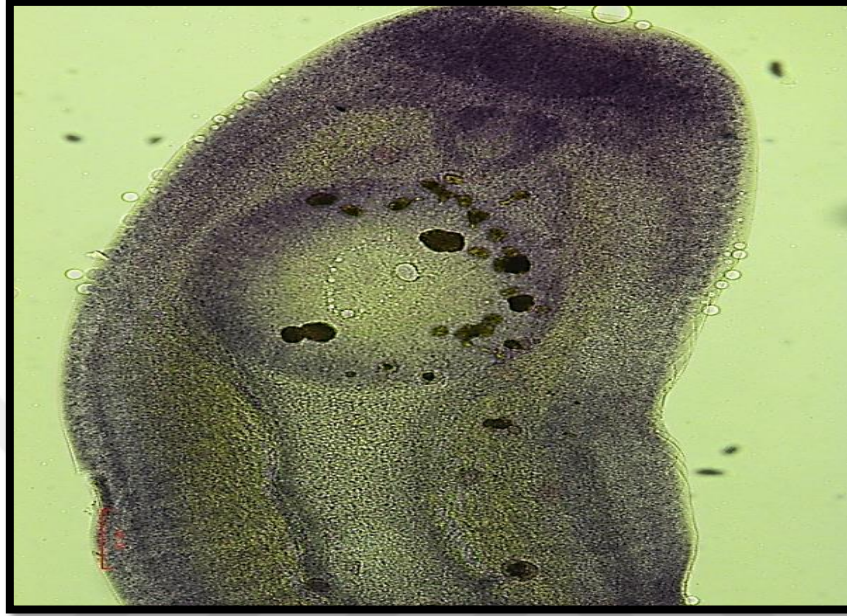
Vücut boyuna uzamış, eliptik, posterior kısım yuvarlak şekildedir. Vücut uzunluğu 2130 – 4175 (3536)µm olup, genital yapılar düzeyindeki genişliği 580 – 1125 (948)µm'dur (Şekil 3.17).



**Şekil 3.17:** *Clinostomum complanatum* total metaserkarya (scale bar=100µm).

Vücudun 1/4 anterior kısmında yer alan karın çekmeni ağız çekmenine oranla daha büyük olup, 600 – 840 (696) x 590-810 (705) µm çaplarındadır. Ağız çekmeni enine genişlemiş, terminal konumlu ve 190 – 400 (324) x 240-315 (302)µm çaplarındadır. Kısa olan prefarinks' i yine oldukça kısa özofagus, onu da 80 x 50 – 120 x 50 (90 x 56) µm çaplarındaki yutak takip eder Hemen hemen

yutak seviyesinde iki kola ayrılan bağırsak çekumları, karın çekmeni ile genital yapıları lateral konumda vücudun posteriyör bölgesine kadar uzanır, her iki bağırsak çekumu karın çekmeni seviyesinden başlayan ve genital kompleks seviyesinde daha belirgin olan küçük divertiküllere sahiptir (Şekil 3.18).



**Şekil 3.18:** *Clinostomum complanatum*'un anterior kısmı (scale bar=11µm).

Genital yapılar karın çekmeni ile vücudun posteriyör kısmı arasında yayılım gösterirler. Vücudun 2/3 posteriyöründe yer alan testisler, tandem, üçgene yakın şekilli olup, Anteriörde olanı 110 x 300 – 250 x 330 ( 194 x 210) µm, posteriyörde olanı ise 200 x 150 – 220 x 180 (204 x 156) µm çaplarındadır. Cirrus kesesi anterior testisin sağ tarafında konumludur. Vücudun sağ tarafında iki testis arasında yer alan ovaryum küçük, küresel veya fasulye benzeri olup, 50 x 80 – 120 x 50 (90x56) µm çaplarındadır. Anteriör testisin sağ kenarına bitişik olarak başlayan Uterus lateral bir dallanma göstermeden karın çekmenine doğru uzama göstermektedir (Şekil 3.19).





Şekil 3.19: *Clinostomum complanatum*'un posteriör kısmı (scale bar=110μm).



Şekil 3.20: *Clinostomum complanatum*'un solungaç görünüşü (scale bar=4μm).

**Aile:** Allocreadidae

**Cins:** Allocreadium

***Allocreadium isoporum* (Looss,1894) Loss,1900**

Syn: *Distomum isoporum* Looss 1894

*Creadium isoporum* Loose,1899

Bulunduğu Konak: *Capoeta tinca*

Yerleşim Yeri: Bağırsak

İncelenen parazit sayısı:15

Vücut uzunluğu 2125-2750 (2405)  $\mu\text{m}$  olup, ovaryum seviyesindeki genişliği ise 520-600 (556)  $\mu\text{m}$ ' dur. Ağız çekmeni terminal konumlu ve küresele yakın olup, 210 x 190-290 x 270 (218 x 240)  $\mu\text{m}$  çaplarındadır. Yutak 100 – 120 (108) x 120 - 150 (36)  $\mu\text{m}$  çaplarında olup onu da 108-145 (123)  $\mu\text{m}$  uzunluğunda olan özefagus takip eder. Özefagus karın çekmeni seviyesinde ikiye ayrılarak ikinci testisin posteriyörüne kadar devam eder.

Karın çekmeni ağız çekmeninden daha büyük 270 x 290 -320 x 350 (290 x 320) çaplarında olup, vücudun orta kısmının anterioründe yer alır. Vücudun 2/3 posteriyöründe yer alan testislerden anteriorde olanı 200 x 250-300x350 (258x290)  $\mu\text{m}$ , posteriyörde olan testis ise 250 x 270 – 330 x 350 (266 x 318)  $\mu\text{m}$  çaplarındadır (Şekil 3.21).



**Şekil 3.21:** *Allocreadium isoporum*'un genel görünüşü (scale bar=500 $\mu\text{m}$ ).

Yumurtalar filamentsiz ve oval şekillidirler. Yumurta geniş çapları 70 x 100 (85)  $\mu\text{m}$ , dar çapları ise 45-65 (57,5)  $\mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür (Şekil 3.22).



Şekil 3.22: *Allocreadium isoporum*'da yumurta (scale bar=8µm).

**Aile:** Monorchiiidae

**Cins:** *Asymphyrodora*

*Asymphyrodora* sp.

Bulunduğu Konak: *Barbus oligolepis*

Yerleşim Yeri: Bağırsak

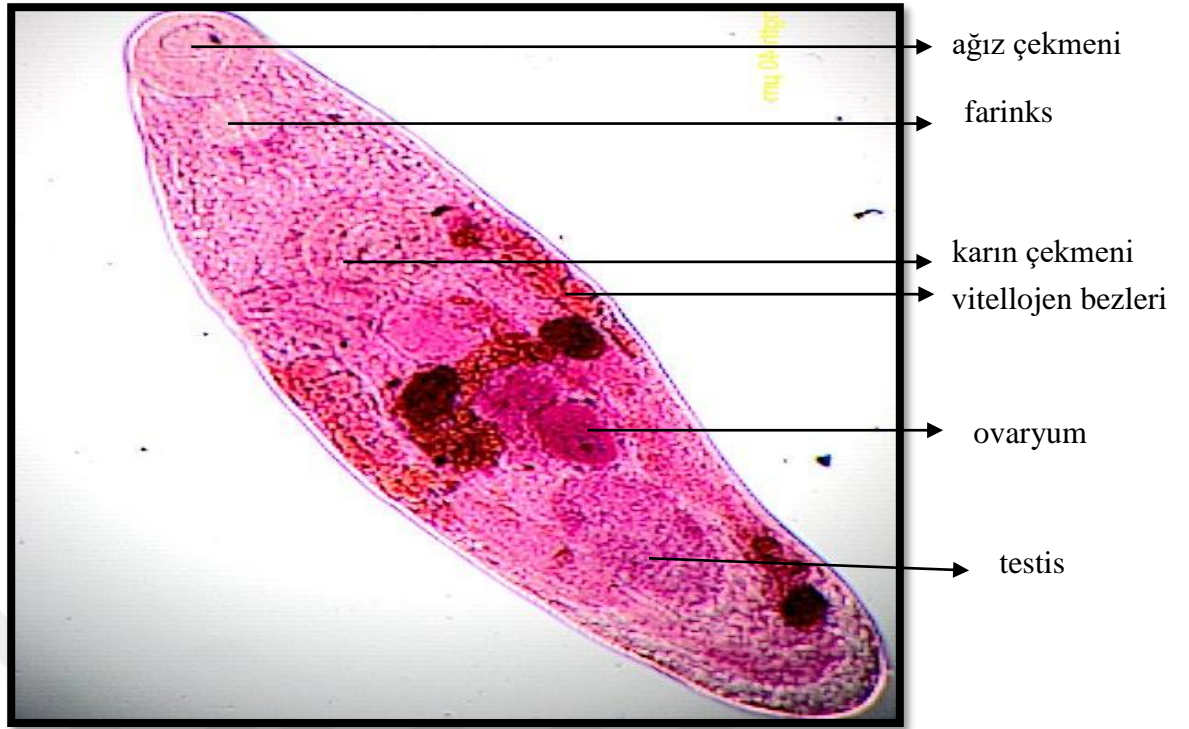
İncelenen parazit sayısı: 15

Vücut uzunluğu 750-1650 (1230) µm, ovaryum seviyesi genişliği 250-550 (400) µm'dur. Prefarinks bulunmazken, farinks iyi gelişmiş olup 70 x 62,5-120 x 140 (76,8-94,3) µm olarak ölçülmüştür. Özefagus yaklaşık farinksin yarıçapı uzunluğundadır. Bağırsak kollarının uzunluğu testisin ortasına kadar ya da biraz daha uzundur. Ağız çekmeni 90x85-190x200 (147x133,5) µm ve karın çekmeni ise 100x112,5-210x180 (163,5x138,5) µm'dur (Şekil 3.23,24).

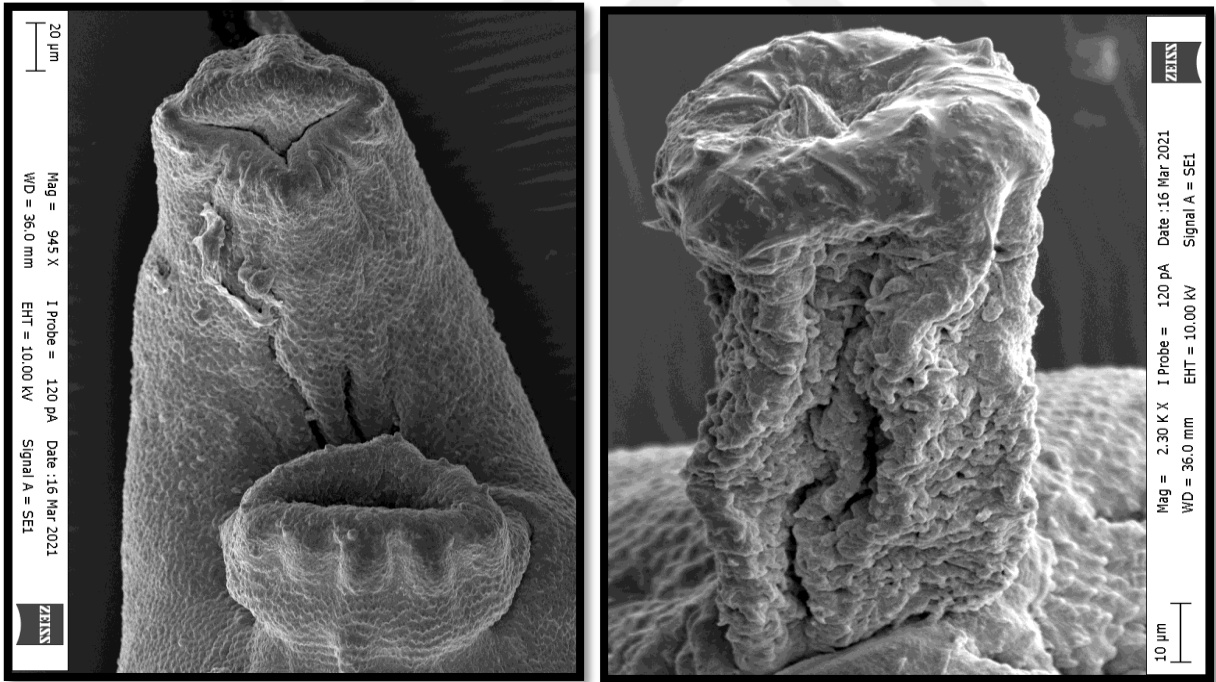
Vitellogen bezlerinin anterior çizgisi karın vantuzunun posterior ucu seviyesinden başlayıp, posterior ucu ovaryumun orta hizasında sonlanır (Şekil 3.23).

Testis tek olup çapı; 112,5x75 - 230x150 (172,5x98,3) µm, yumurta geniş çapı 20 – 25 (21,8)µm, yumurta dar çapı 10 – 15 (12,5)µm olarak ölçülmüştür (Şekil 3.25).

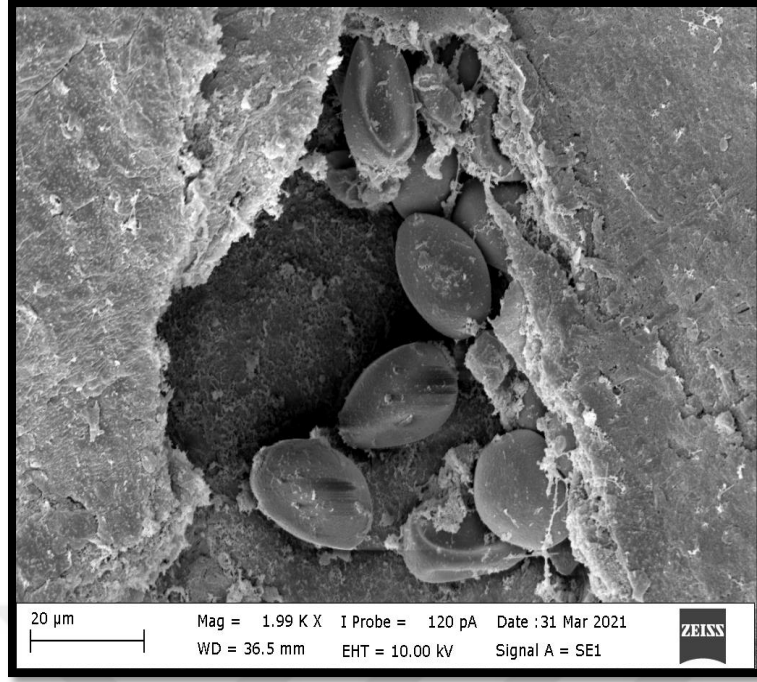




Şekil 3.23: *Asymphyrodora* sp'nin genel görünüşü (scale bar=40µm).



Şekil 3.24: *Asymphyrodora* sp'nin SEM' da farklı vücut kısımları.



**Şekil 3.25:** *Asymphylogora* sp'ninyumurtalarının SEM' da görüntülenmesi.

**Sınıf:** Cestoda

**Takım:** Caryophyllaeidea

**Aile:** Caryophyllaeidae

**Cins:** Caryophyllaeus

***Caryophyllaeus laticeps* (Pallas,1784)**

Syn: *Taenia laticeps* (Pallas,1784)

Bulunduğu Konak: *Barbus oligolepis*

Yerleşim Yeri: Bağırsak

İncelenen parazit sayısı: 15

Vücutları segmentsiz olup ince cirrus kesesi bölgesinde genişlemiş arka uçta ise daralmıştır. Vücut uzunluğu 9500-12950 (11310) µm, cirrus kesesi seviyesindeki, genişliği ise 500-1100 (680) µm olarak ölçülmüştür.

Boyun ve vücuttan belirgin bir şekilde daha geniş olan skoleks (Şekil. 3.2.26) konağa tutunmada etken olan bothrium ya da kanca gibi elemanlardan yoksun olup, karanfili andırmaktadır. Skoleksin boyu 600-1000 (820) µm, eni 850-1300 (1090) µm boyutlarındadır. Ve onu uzun, hareketli bir boyun takip eder (Şekil. 3.26).



**Şekil 3.26:** *Caryophyllaeus laticeps*'in anterior kısmı (scale bar=40µm).

Ovalden çok küresele yakın şekilli, vitellojen bezleri ile sarılı ve çok sayıda olan testisler skoleksin bitişini takiben başlayıp, cirrus kesesinin anterior hizasına kadar yayılır.

Vücutun posteriöründen uzak olan cirrus kesesi küresel şekilli ve orta büyüklükte olup boyu 325-700 (473) µm, eni 200-550 (344) µm' dur ( Şekil 3.27).

Vas deferens iyi gelişmiş, uzun olup posteriör kısmı vitellojen bezleri ile çevrili değildir. Vücutun posteriöründe yer alan simetrik iki loba sahip olan ovaryumun ön lopları araka loplara eşit ya da biraz kısadır. Ovaryum' un bu iki lobu ortadan birleşerek 'H' harfine benzer bir görünüm arz eder (Şekil 3.27 ).

Ovaryumdan önce yer alan vitellojen bezleri küçük, düzensiz şekilli ve çok sayıda olup, testislerin etrafını sardıkları görülmektedir. Ovaryumunarka tarafında yer alan vitellojen bezleri ise genellikle çok sayıdadır. Uterus yumurtalık ile cirrus kesesi arasında konumlu olup, birkaç loptan oluşmaktadır Yumurtalar elipsoit ve operküllü olup 37,5x55 – 62,5x47,5 (38,5x60) µm çaplarındadır (Şekil 3.27 ).



Şekil 3.27: *Caryophyllaeus laticeps*'in posteriör kısmı (scale bar=40µm).

**Sınıf:** Cestoda

**Takım:** Pseudophyllidea

**Aile:** Bothriocephalidae

**Cins:** Syhyzocotyle

***Schyzocotyle achelenognathi* (Yamaguti,1934)**

Syn: *Bothriocephalus acheilognathi* (Yamaguti,1934)

*B. opsariichthydis* (Yamaguti,1934), *B. gowleongensis* (Yeh,1955), *B. kivuensis* (Baer and Fain, 1958 ), *B. phoxini* (Molnar, 1968), *B. aegyptiacus* (Rysavy and Moravec, 1975 ), *Schyzocotyle fluvialilis* (Akhmerov, 1960)

Bulunduğu Konak: *Barbus oligolepis*

Yerleşim Yeri: Bağırsak

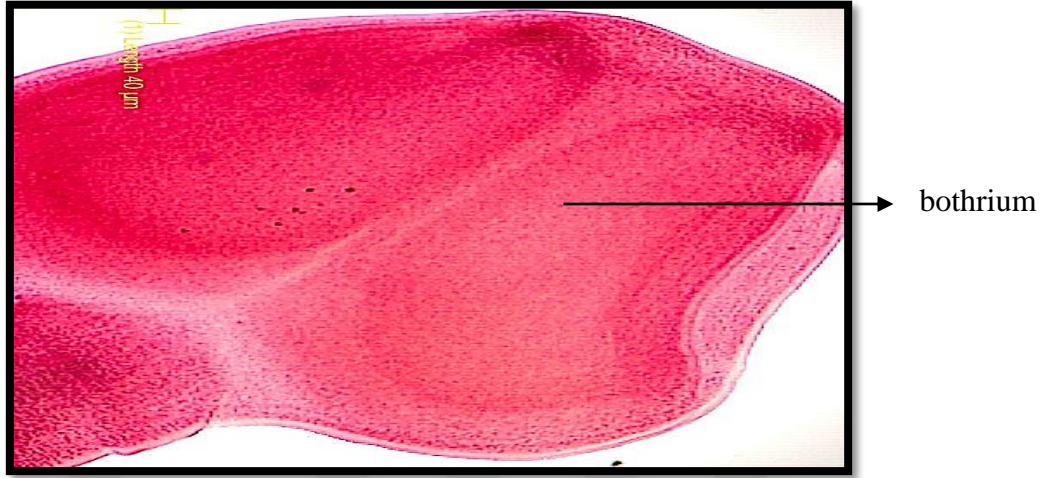
İncelenen parazit sayısı: 2

Vücut uzunlukları 20000 – 400000 µm, en küçük halkanın eni 525 – 550 µm, en büyük halkanın eni 1070 – 1900 (1531) µm olarak ölçülmüştür.

Nispeten gelişmemiş bir apikal diski ve yan kısımlarında iki adet bothriuma sahip ok başı veya kalp şeklinde skoleks 950 – 1000 (975) µm uzunluğa ve 1300 – 1400 (1350) µm genişliğe sahiptir (Şekil 3.28). Boyun mevcut olmayıp skoleksi doğrudan strobila izler. Strobilada halkalar belirgin



bir şekilde fark edilmekte olup, halkalar posteriöre doğru gittikçe olgunlaşır, yumurta ile dolar ve genital yapıların üstünü örterler.



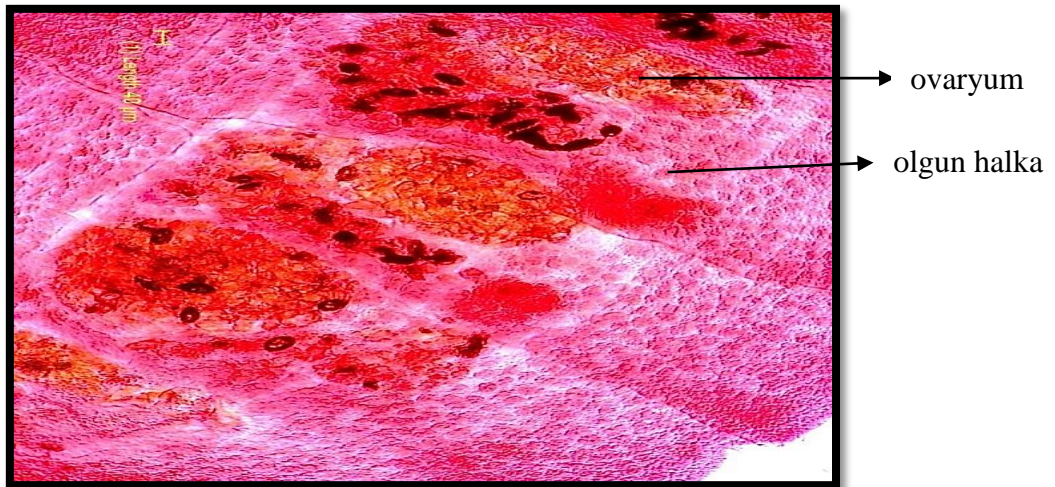
Şekil 3.28: *Schyzocotyle achelenognathi* skoleksi (scale bar=40µm).

Strobiladaki her segment (proglottid) ovale yakın şekilde 17,5x20 – 37,5x22,5 (22,5x31,5) µm çaplarında çok sayıda testis bulunmaktadır.

Cirrus kesesi küresele yakın şekilde ve 70-110 (80) x 65-88 (78) µm çaplarındadır.

Ovaryum her halkanın posteriör kısmında ve yassı şekilde olup çapı 60x600 – 500x100 (68x600) µm boyutlarındadır.

Oval şekilli olan vitellojen bezleri korkital parankimayı doldurmaktadır. Yumurtalar oval şekilli ve operküllü olup 50x15 – 52,5x25 (50,5x22,5) µm' dir(Şekil 3.29).



Şekil 3.29: *Schyzocotyle achelenognathi* nin olgun halkaları (scale bar=40µm).

**Sınıf:** Cestoda

**Takım:** Caryophyllaeidea

**Aile:** Caryophyllaeidae

**Cins:** Caryophyllaeides

***Caryophyllaeides fennica*(Schneider, 1902)**

Syn: *C.skrjabini* Popov, 1924

Bulunduğu Konak: *Squalis cii*

Yerleşim Yeri: Bağırsak

İncelenen parazit sayısı: 6

Tek segmentten oluşan anterior bölgede genişleme gösteren vücut gövde kısmında sivrilmiş, posteriyörde ise daralma göstermektedir. Vücut boyu 10750 – 15250 (12855)  $\mu\text{m}$ , enleri 3000 – 4000  $\mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür. Vücut anterioründe herhangi bir şekilde loplama göstermeyen skoleks dil şeklinde olup, düz olarak sonlanır. Skoleks 750 – 1125 (905)  $\mu\text{m}$  uzunluğa ve 1200 – 2075 (1565)  $\mu\text{m}$  genişliğe sahiptir (Şekil 3.30).



**Şekil 3.30:** *Caryophyllaeides fennica*'nin anterior kısmı (scale bar=100 $\mu\text{m}$  ).

Vücudun orta kısmında bulunan testislerin anterior uzantıları vitellojen bezlerinin araksından başlayarak vücudun posteriyör kısmında uterusun anteriorüne kadar uzanır. Testislerin boyu 235-258 (247)  $\mu\text{m}$ , eni 186 – 198 (189)  $\mu\text{m}$ ' dur. Cirrus kesesi oval olup boyu 800-1250 (1106)  $\mu\text{m}$  eni 500-750 (650)  $\mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür. Ovaryum, vücudun posteriyör kısmında konumlu olup, lateral iki kola sahiptir. Bu kolların anterior konumlu olanları uzun olup, posteriyördekiler ise birbirlerine bağlanmışlardır. Bu bağlantının henem üstünde iki lateral kol arasında transversal bir

bağlantı daha bulunmakta olup, bu hali ile ovaryum ters “V” harfine benze bir görünüm arz eder ( Şekil 3.31).

Vitellojen bezleri vücudun anterioründe testislerin henem önünden başlayarak ovaryumun anterior kollarına kadar uzanır iken sayılarında azalma görülmektedir. Ayrıca vitellojen bezleri lateral ve median konumlu olup, testislerin etrafını sarmakta iken, ovaryumla vücudun posteriyör kısmın arasındaki alanı da doldurmaktadırlar. Uterus, vücudun posteriyöründe ovaryumun henem arkasında konumlu vitellojen bezlerinden başlayarak cirrus kesesi önünde birkaç kıvrım oluşturur. Yumurtalar oval olup, boyu, 48 -53 (52), eni 36-43 (38)  $\mu\text{m}$ ' dur( Şekil 3.31).



Şekil 3.31: *Caryophyllaeides fennica*'nin posteriyör kısmı (scale bar=100 $\mu\text{m}$ ).

### ***Rhabdochona fortunatowi* Dinnik,1933**

Syn: *Rhabdochona varicorhini* Osmanov,1964

Bulunduğu Konak: *Capoeta tinca*

Yerleşim Yeri: Bağırsak

İncelenen parazit sayısı: 14

### **Erkek Birey**

Dişi bireylere nazaran daha küçük olan vücut uzunluğu 4400-11000 (7190)  $\mu\text{m}$ , maksimum vücut genişliği 140-170 (150)  $\mu\text{m}$ 'dur. Prostom huni şeklinde olup, 15-25 (20)  $\mu\text{m}$  uzunluğunda ve 15-17(16)  $\mu\text{m}$  genişliğindedir. Onu 75-110 (92)  $\mu\text{m}$ 'uzunluğunda vestibulum takip eder (Şekil 3.32).

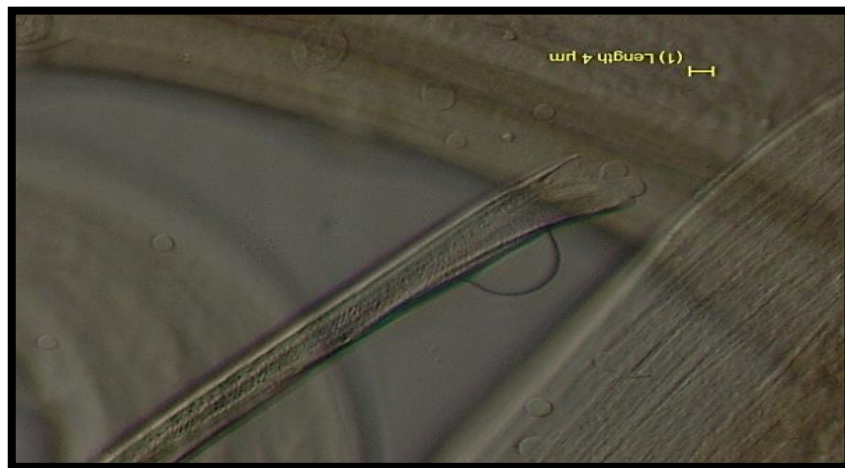




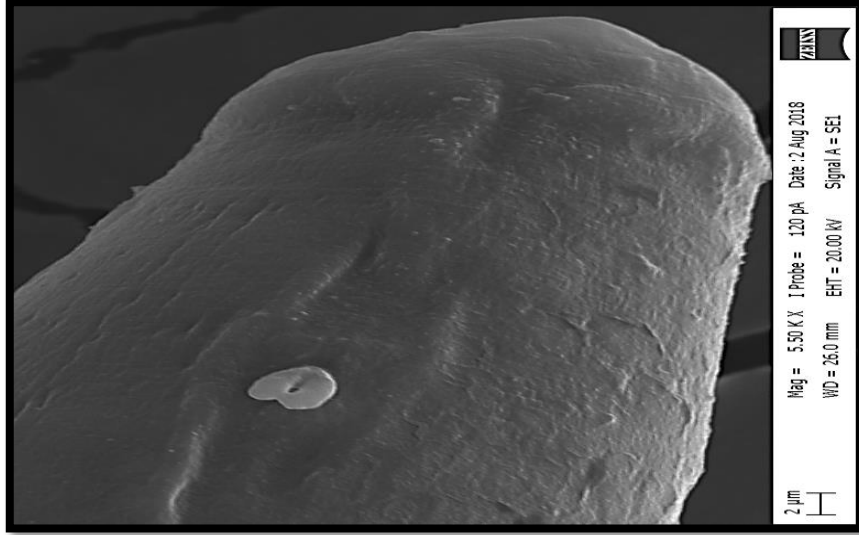
**Şekil 3.32:** *Rhabdochona fortunatowi*'nin anterior kısmı (♂) (scale bar=4μm).

Özofagus kassı ve bessi olmak üzere iki kısımdan oluşur. Bu kısımlardan alınan ölçümler ise sırası ile 200-487 (303) μm ve 1475-2450 (2085) μm'dur. Deiridleri büyük ve hafif çatallanmış olup, vestibulumun anterior yarısında konumlanmıştır (Şekil 3.34).

Sinir halkası vücudun anterioründen 246-289 μm uzaklıktadır. Boşaltım açıklığı, vücudun anterioründen 345-402 μm uzaklıktadır. Preanal papiller 8-9 çift, postanal papiller ise 5 çifttir. Uzun spikül 200-775 (412) μm uzunluğunda, 12,5-20 (16) μm genişliğindedir (Şekil 3.33). Küçük spikül uzunluğu 87,5-120 (99,5) μm, genişliği ise 5-10 (7) μm'dur. Kuyruk konik şekilli olup 10-12,5 (10,8) μm uzunluğa sahiptir.



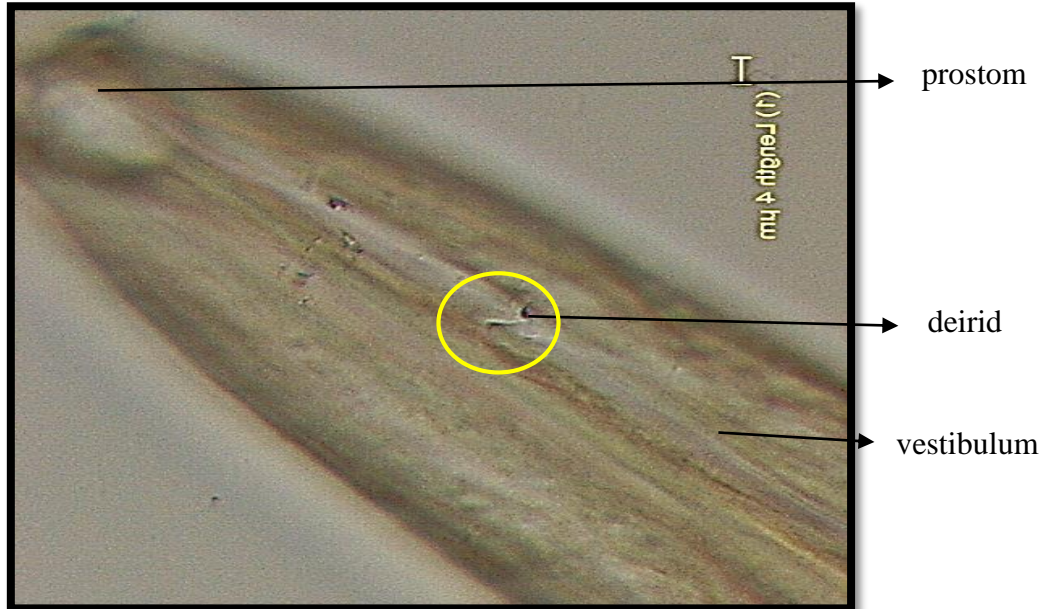
**Şekil 3.33:** *Rhabdochona fortunatowi*'de büyük spikül (♂) (scale bar=4μm).



Şekil 3.34: *Rhabdochona fortunatowi*'de deiridin SEM' da görüntülenmesi.

### Dişi Birey

Vücut uzunluğu 10700-23650 (11844)  $\mu\text{m}$  genişliği ise 180-250 (212)  $\mu\text{m}$  olarak belirlenmiştir. Huni şeklindeki prostom uzunluğunda 22-37,5 (27)  $\mu\text{m}$  ve 16 -28 (21)  $\mu\text{m}$  genişliğindedir. Onu takip eden vestibulum uzunluğu ise 87,5-125 (103)  $\mu\text{m}$ 'dur. Kası özofagus 200-450 (330)  $\mu\text{m}$ , bezsi özofagus ise 1050-2900 (2080)  $\mu\text{m}$  uzunluktadır. Büyük deiride sahip olup, bu yapı vestibulumun 1/2 uzunluğunun hafif anteriorüne doğru yerleştiği görülür (Şekil 3.35).



Şekil 3.35: *Rhabdochona fortunatowi*'nin anterior kısmı (♀) (scale bar=4 $\mu\text{m}$ ).

Sinir halkası vücudun anteriöründen 218-290  $\mu\text{m}$  uzaklıktadır. Boşaltım açıklığı, vücudun anteriöründen 340-408  $\mu\text{m}$  uzaklıktadır. Kuyruk konik, nispeten silindir şeklinde olup kuyruk uzunluğu 5-7,5 (6,5)  $\mu\text{m}$ 'dur (Şekil 3.36).



Şekil 3.36: *Rhabdochona fortunatowi* kuyruk (♀) (scale bar=100 $\mu\text{m}$ ).

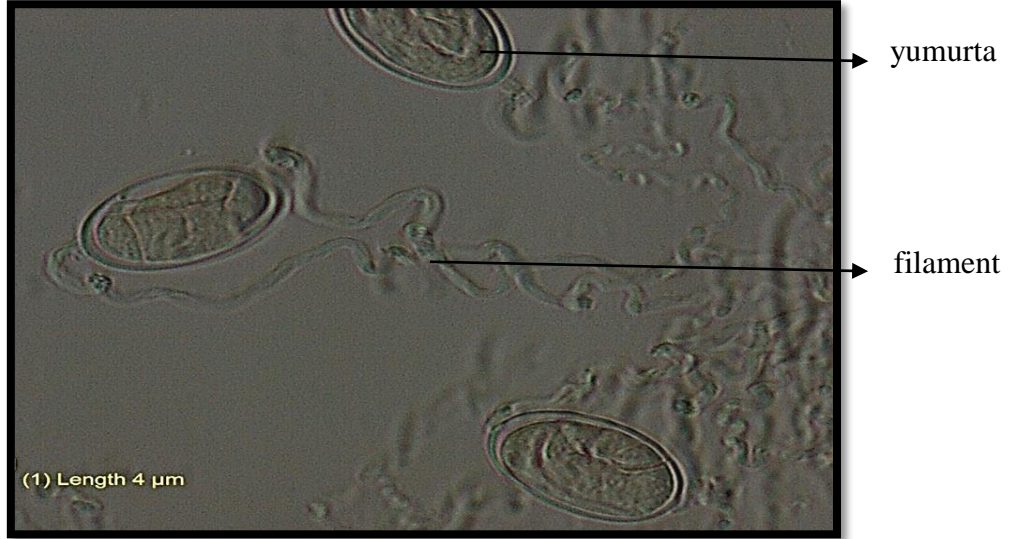
Vulva'nın vücudun anteriörüne uzaklığı 4450-5700 (5184)  $\mu\text{m}$ 'dur. Vajina kısa ve kassı yapıdadır (Şekil 3.37).



Şekil 3.37: *Rhabdochona fortunatowi*'de vulva açıklığı (♀) (scale bar=100 $\mu\text{m}$ ).

Yumurta çapı 12,5x17,5-20x35 (30x17,5) dur. Olgun yumurtanın her bir kutbu uzun geniş filamente sahiptir (Şekil 3.38).





Şekil 3.38: *Rhabdochona fortunatowi*'de yumurtalar(♀) (scale bar=4µm).

#### ***Rhabdochona gnedini* Skrjabin,1946**

Syn: *Rhabdochona sulaki* Saidov,1953;

*R. latifilamentosa* Chiaberashvili,1951.

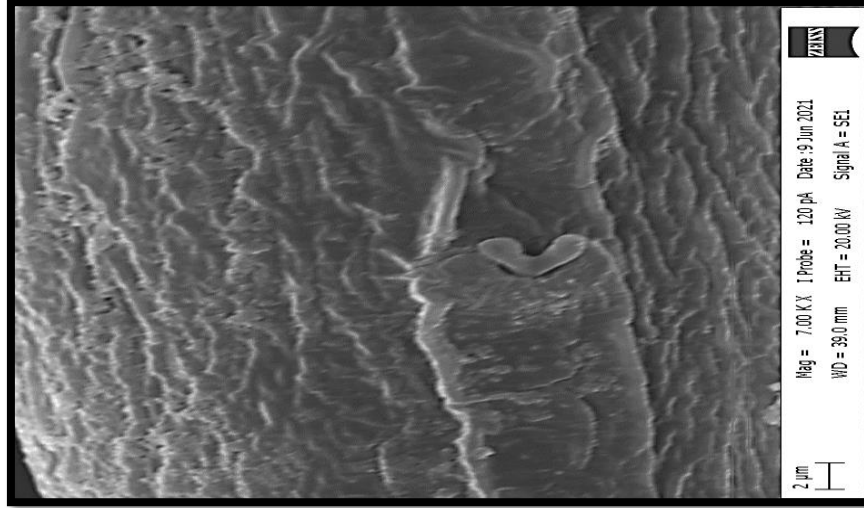
Bulunduğu Konak: *Barbus oligolepis*

Yerleşim Yeri: Bağırsak

İncelenen parazit sayısı: 15

#### **Erkek Birey**

Vücut uzunluğu 5900-9400 (7210) µm, vücut maksimum genişliği 130-170 (150) µm'dur. Huni şeklindeki prostom uzunluğu 12,5-25 (19,5) µm olup, eni ise 14-19 µm'dur. Prostom'u 125-150 (134) µm uzunluğunda olan vestibulum izler. Kassı özofagus uzunluğu 250-350 (300) µm, bezsi özofagus uzunluğu ise 2500-2650 (2550) µm'dur. Deiridleri orta büyüklükte ve hafif çatallı yapıdadır ve vestibulumun yaklaşık orta uzunluğunda bulunur (Şekil 3.39).



Şekil 3.39: *Rhabdochona gnedini*'de (♂) deiridin SEM' da görüntülenmesi.

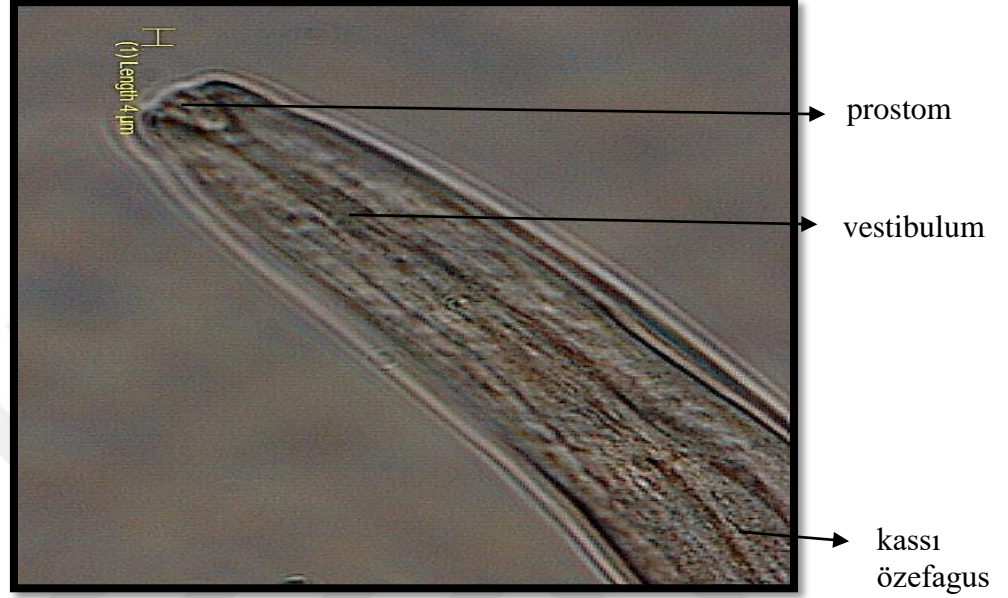
Sinir halkası vücudun anterioründen 190-258  $\mu\text{m}$  uzaklıktadır. Boşaltım açıklığı, vücudun anterioründen 265- 350  $\mu\text{m}$  uzaklıktadır. Preanal papil sayısı sabit değildir. 7+9, 8+8, 8+9 ve 9+10 şeklindedir (Şekil 4.1.28). Postanal papiller 6 çifttir. Serbest ucu koni şeklinde olan uzun spikül uzunluğu 625-687,5 (657)  $\mu\text{m}$  genişliği ise 15-22,5 (19,2)  $\mu\text{m}$ 'dur. Mekik görünlü olan küçük spikül uzunluğu 100-137,5 (120)  $\mu\text{m}$ , genişliği 5-7,5 (7)  $\mu\text{m}$ 'dur. Kuyruk uzunluğu 5-12,5 (8)  $\mu\text{m}$  olup konik şekilli ve uç kısmı nispeten yuvarlatılmış görünmektedir (Şekil 3.40).



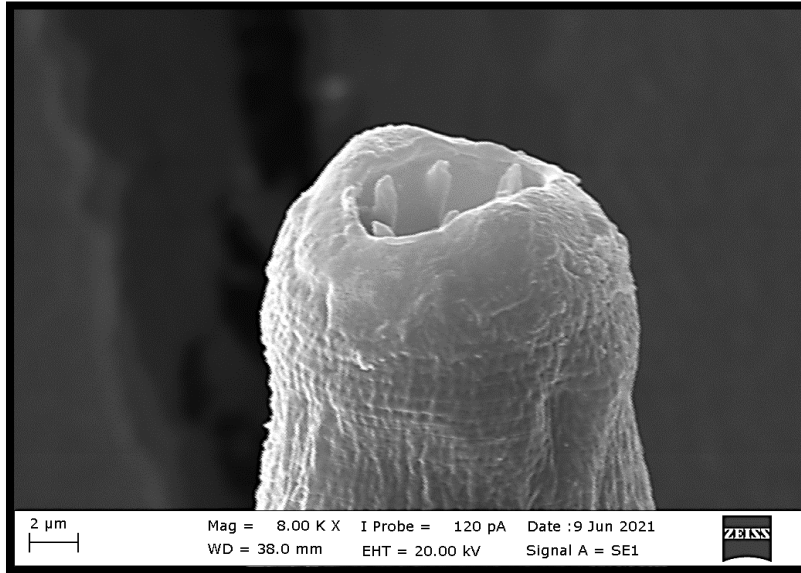
Şekil 3.40: *Rhabdochona gnedini*'nin posteriyör kısmı (♂) (scale bar=8 $\mu\text{m}$ ).

### Dışı Birey

Vücut uzunluğu 7200-9500 (8535)  $\mu\text{m}$ , genişliği 150-210 (186)  $\mu\text{m}$ 'dur. Prostom huni şeklinde ve uzunluğu 15-25 (19)  $\mu\text{m}$ ', eni ise 25-29(27)  $\mu\text{m}$ 'dur. Vestibulum uzunluğu 112,5-137,5 (121)  $\mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür (Şekil 3.41,42).



Şekil 3.41: *Rhabdochona gnedini*'nin anterior kısmı (♀) (scale bar=4 $\mu\text{m}$ ).

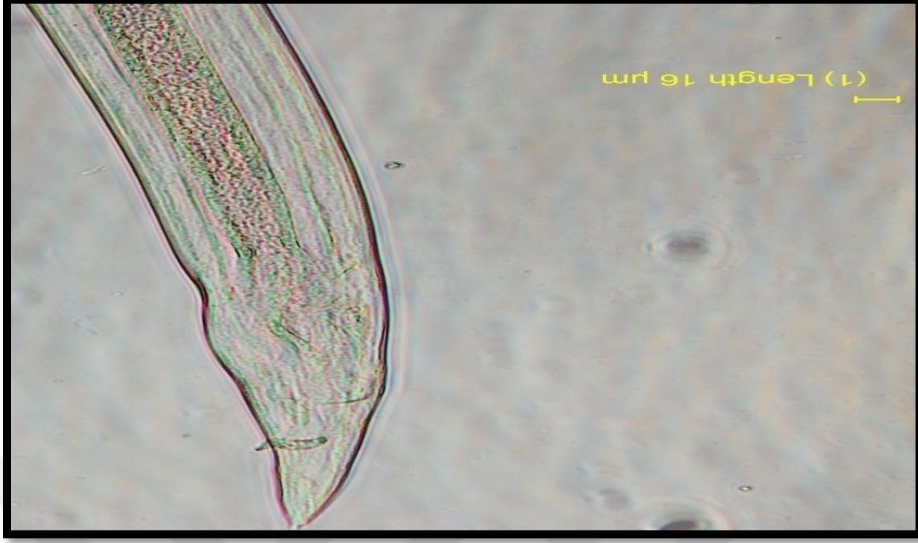


Şekil 3.42: *Rhabdochona gnedini*'nin anterior kısmının SEM' de görüntülenmesi (♀).

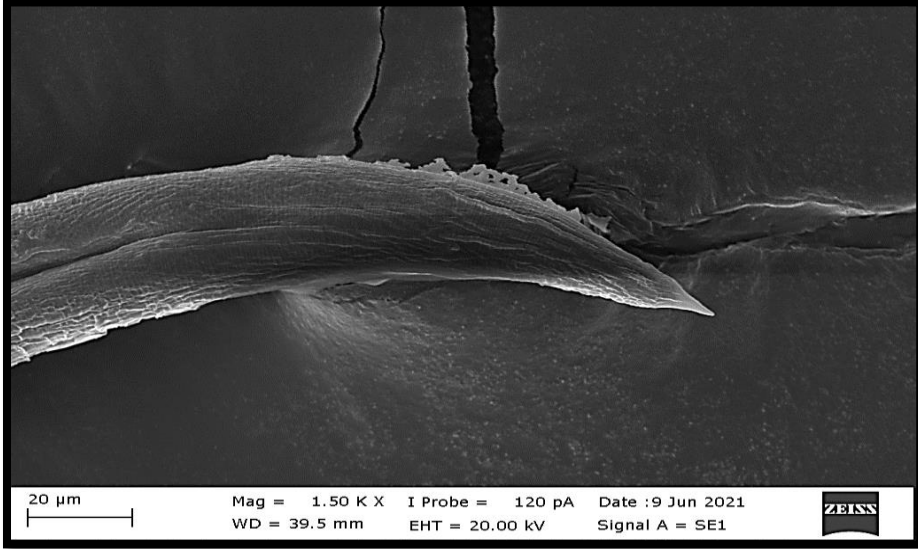
Kassı özofagus ve bessi özofagusun uzunlukları sırası ile 300-400 (335)  $\mu\text{m}$ , 1875-2800 (2310)  $\mu\text{m}$ 'dur. Deiridler vestibulum uzunluğunun yarısının hafifçe posteriorüne kaymış durumdadır. Sinir halkası vücudun anterioründen 215-250 (235)  $\mu\text{m}$  uzaklıktadır. Boşaltım açıklığı, vücudun



anteriöründen 300-340 (328)  $\mu\text{m}$  uzaklıktadır. Kuyruk konik şekilli ve 7,5-10 (8,5)  $\mu\text{m}$  uzunluğundadır (Şekil 3.43,44).

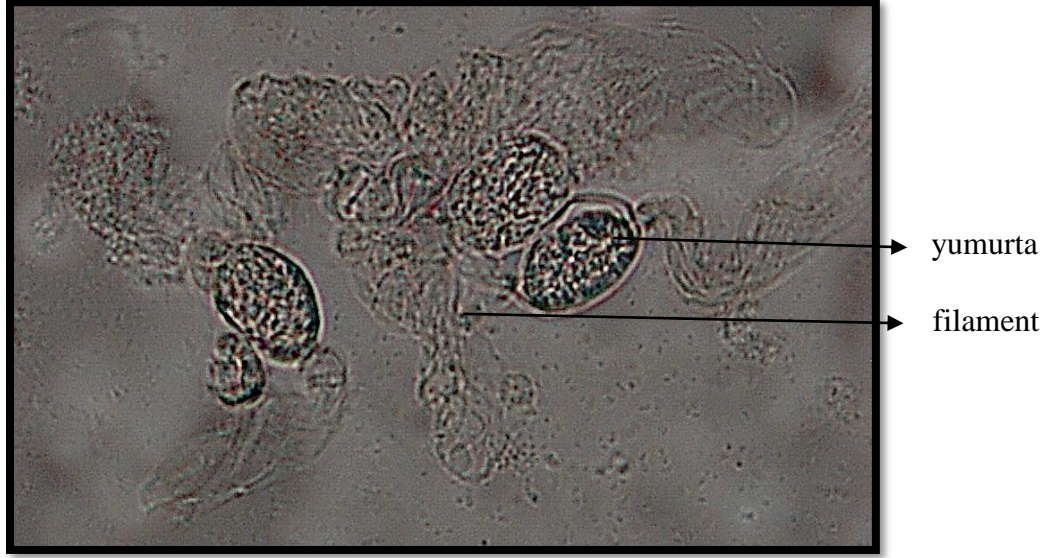


Şekil 3.43: *Rhabdochona gnedini*'nin posteriyör kısmı (♀) (scale bar=16 $\mu\text{m}$ ).



Şekil 3.44: *Rhabdochona gnedini*'nin posteriyör kısmının SEM' de görüntülenmesi.

Vulva anteriör uzaklığı 3900-6200 (4800)  $\mu\text{m}$ 'dur. Vajina kısa ve kassı yapıdadır. Yumurta oval şekilli olup yumurta çapı 12,5x25-20x35 (29x15,5)  $\mu\text{m}$  ve yumurtanın her bir kutbunda bir önceki türe göre daha kalın yapıda filamentler çıkar (Şekil 3.45).



Şekil 3.45: *Rhabdochona gnedini*'de yumurtalar (♀) (scale bar=4µm).

**Sınıf: Nematoda**

**Takım: Spirurida**

**Aile: Rhabdochonidae**

**Cins: Rhabdochona**

***Rhabdochona denudata* (Dujardin,1845)**

Syn: *Dispharagus denudatus* Dujardinm,1845;

*Cucullanus pachystomus* Linstov,1873;

*Dispharagus filiformis* Zschokke,1884;

*Rhabdochona brevispicula* Akhmerov, 1965;

Bulunduğu Konak: *Squalis cii*

Yerleşim Yeri: Bağırsak

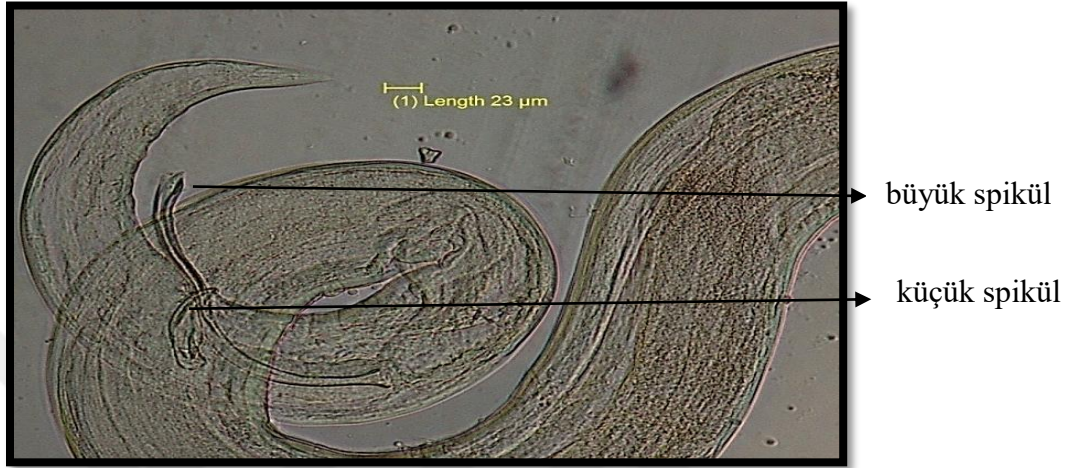
İncelenen parazit sayısı: 15

### **Erkek Birey**

Vücut uzunluğu 4150 – 7250 (5591) µm maksimum vücut genişliği 115- 150 (123) µm'dur.

Ağız konik şekilli kapsül ile çevrili olup prostom adını alır. Prostom uzunluğu 75-100 (85,5)µm olup, ergin bireylerinde onu ‘‘S’’ şekilli olan bir vestibulum izler. Özofagus kassı ve bezsi olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Vestibulumu takiben gelen kassı özefagus 200-237 (227) µm, bezsi özofagus ise 1150-1500 (1287) µm'dur.

Sinir halkası vücudun anterioründen 138 – 167 (163)  $\mu\text{m}$  uzaklıktadır. Boşaltım açıklığı ise vücudun anterioründen 172 -195 (183)  $\mu\text{m}$  uzaklıktadır. Kuyruk konik şekilli olup 7,5-25 (13,5)  $\mu\text{m}$  uzunluktadır. Preanal papiller 9-11 çift, postanal papiller 6 çifttir. Uzun spikülün uzunluğu 262,5-300 (285)  $\mu\text{m}$  genişliği ise 12,5-20 (16,5)  $\mu\text{m}$ 'dur. Küçük spikül uzunluğu 82,5-100 (90,5)  $\mu\text{m}$ , genişliği ise 7,5-15 (10,5)  $\mu\text{m}$ 'dur ( Şekil 3.46).



Şekil 3.46: *Rhabdochona denudata*'nın posterior kısmı ( ♂ ) (scale bar=23 $\mu\text{m}$ ).

### Dişi Birey

Vücut uzunluğu 4450-11200 (6862)  $\mu\text{m}$  vücut genişliği 110-190(127)  $\mu\text{m}$ 'dur. Huni şeklinde olan Prostom 17-25 (20)  $\mu\text{m}$  uzunluğundadır. Vestibulum ise 75-107 (92)  $\mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür. Kası özofagus 200-250 (227)  $\mu\text{m}$ , besi özofagus 1175-1700 (1410)  $\mu\text{m}$  uzunluğundadır. Sinir halkası vücudun anterioründen 166 – 238 (192)  $\mu\text{m}$  uzaklıkta iken boşaltım açıklığının vücut anteriorüne uzaklığı ise 256-278 (269)  $\mu\text{m}$ ' dur. Kuyruk konik şekillidir. Kuyruk uzunluğu 7,5-10,5 (8,8)  $\mu\text{m}$  uzunluktadır. Vulva subekvatoryaldır ve vücudun anterior ucundan 2000-3625 (2422)  $\mu\text{m}$  uzaklıktadır. Yumurtalar oval şekilli olup, filamentsiz olup yumurta çapı 20x30-30x37,5 (24x36)  $\mu\text{m}$ 'dur (Şekil 3.47).





Şekil 3.47: *Rhabdochona denudata*'da yumurtalar (♀) (scale bar=23µm).

**Sınıf:** Nematoda

**Takım:** Ascaridida

**Aile:** Heterocheilidae

**Cins:** *Contracaecum*

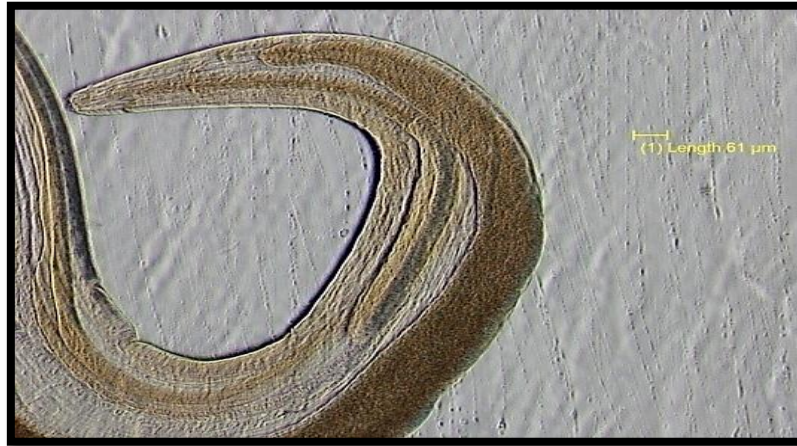
***Contracaecum* sp.**

Bulunduğu Konak: *Cobitis fahirae*

Yerleşim Yeri: Karın boşluğu

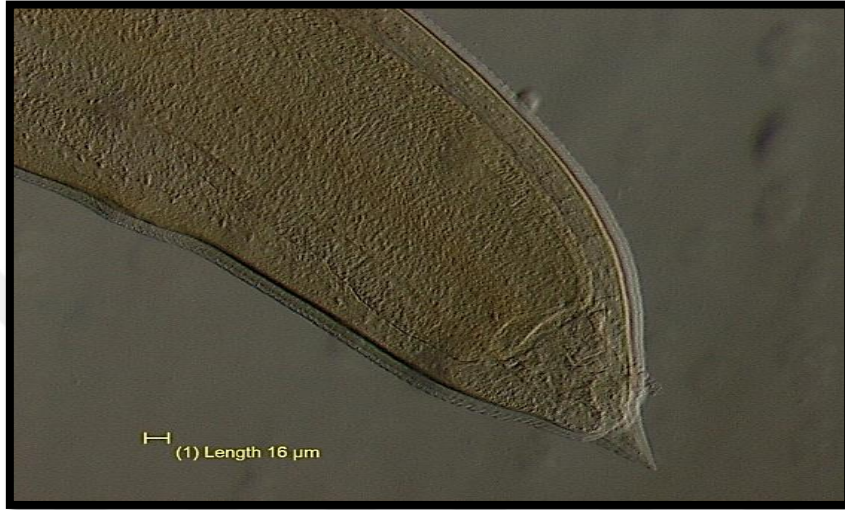
İncelenen parazit sayısı: 7

*Contracaecum* sp. örneği ergin olmadığından tür düzeyinde teşhisi yapılamamıştır. *Cobitis fahirae*'de rastladığımız bu Nematoda örneğinin özofagal ve bağırsak çekumlarının durumuna göre *Contracaecum* sp. olduğu kesinlik kazanmıştır (Şekil 3.48).



Şekil 3.48: *Contracaecum* sp. larvasında anterior kısım (scale bar=61µm) .

Vücut yuvarlak ince olup, ağız kısmı yuvarlak, posteriyör ucu daha sivridir. Vücut uzunluğu 4500-6400 (6000)  $\mu\text{m}$ , eni 190-220 (210)  $\mu\text{m}$ 'dur. Bağırsak çekumu anteriöre, özöfagal çekumu ise posteriyöre doğru uzanmıştır. Anteriör bağırsak çekumu özöfagal çekumdan daha kısa olup (1/3) 335-365(350)  $\mu\text{m}$ 'dur. Kassı özöfagus uzunluğu 540-600 (580)  $\mu\text{m}$ 'dur. Kuyruk sivri olup 135-160 (155)  $\mu\text{m}$  olarak ölçülmüştür (Şekil 3.49).



Şekil 3.49: *Contracaecum* sp. posteriyör kısım (scale bar=16 $\mu\text{m}$ ).

***Acanthocephalus* sp.**(Schrank, 1788) Lühe, 1911

Bulunduğu Konak: *Barbus oligolepis*

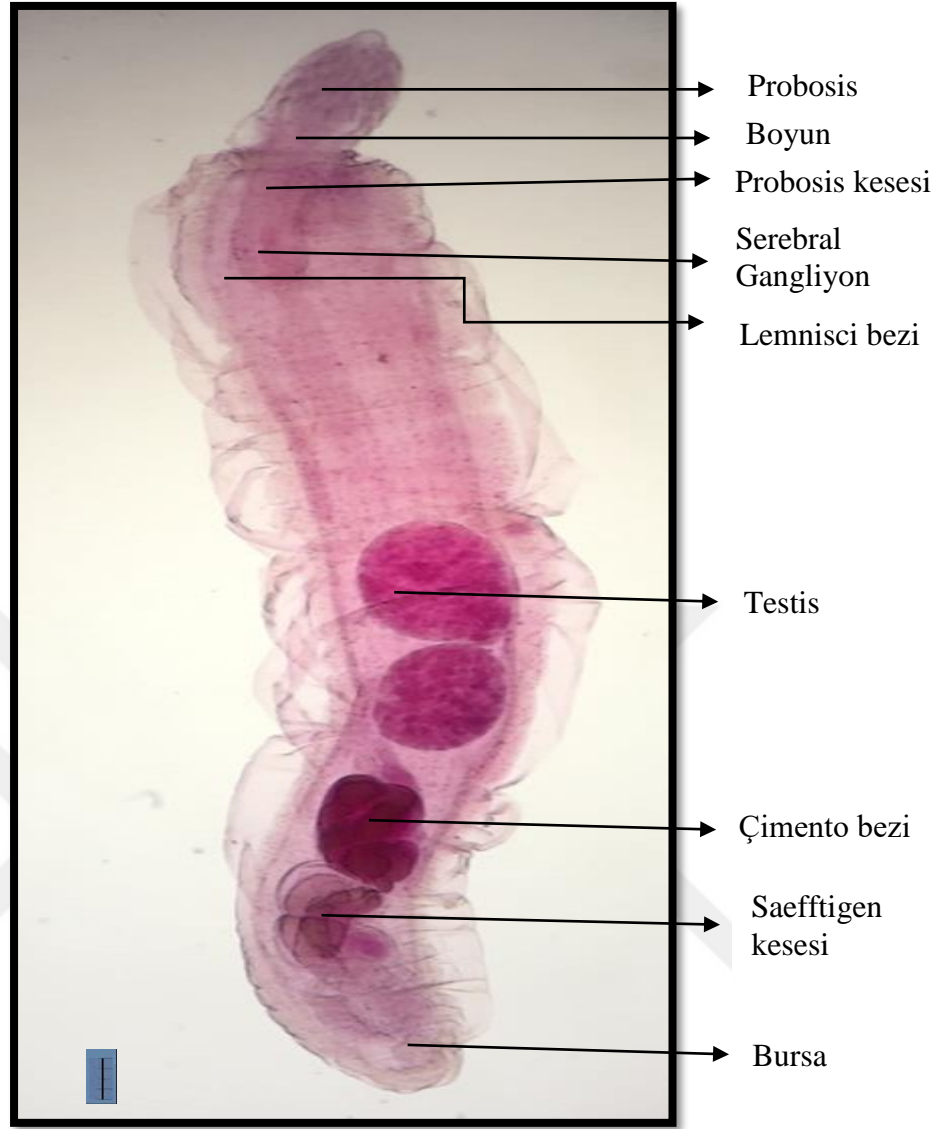
Yerleşim Yeri: Bağırsak

İncelenen parazit sayısı: 10(♂), 5(♀)

### **Erkek Birey**

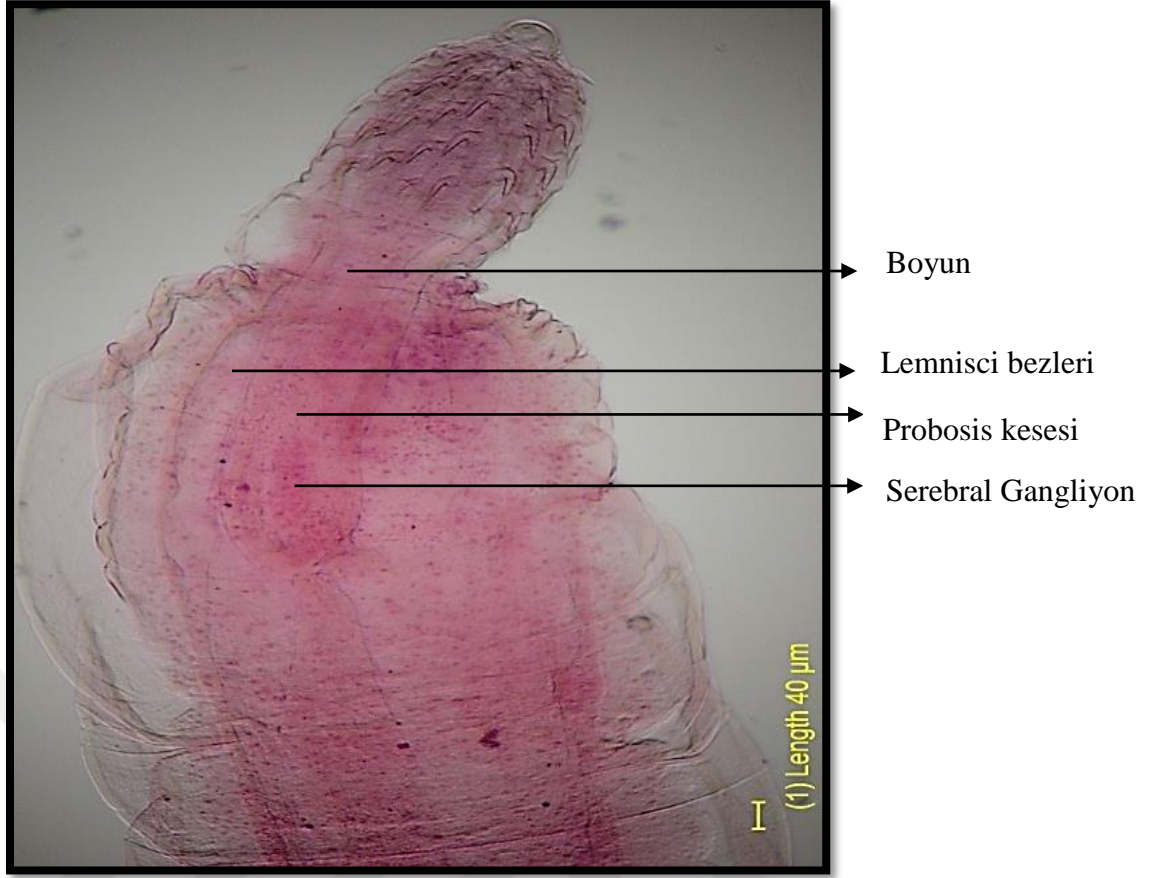
Vücut uzunluğu 2200-3800 (3237) $\mu\text{m}$  vücut maksimum genişliği 400-700 (535)  $\mu\text{m}$ 'dur.

Probosisin uzunluğu 225-255 (238)  $\mu\text{m}$ , genişliği ise 175-200 (193)  $\mu\text{m}$  olarak ölçülürken, probosis kesesi uzunluğu 375-462,5 (421)  $\mu\text{m}$ , kesesi genişliği 150-220 (181)  $\mu\text{m}$  olarak kaydedilmiştir. Lemniski bezlerinin boy ve genişliği sırası ile 200-325 (268)  $\mu\text{m}$ , 87,5-112,5 (100)  $\mu\text{m}$ 'dur (Şekil 3.50). Boyun kısmının uzunluğu 75-125 (100)  $\mu\text{m}$ , taban genişliği 150-325 (242) $\mu\text{m}$  olarak kaydedilmiştir.



**Şekil 3.50:** *Acanthocephalus* sp' nin vücut kısımları ( ♂) (scale bar=400µm).

Probosis kanca sıralarının sayısı longitudinal 14, her sırada ise 4 kanca olarak belirlenmiş olup; uç kanca boyu 40-75 (56)µm, orta kanca boyu 55-67,5 (61)µm, alt kanca boyu 57,5-65 (59) µm ölçülmüştür. (Şekil 3.51,52,53).

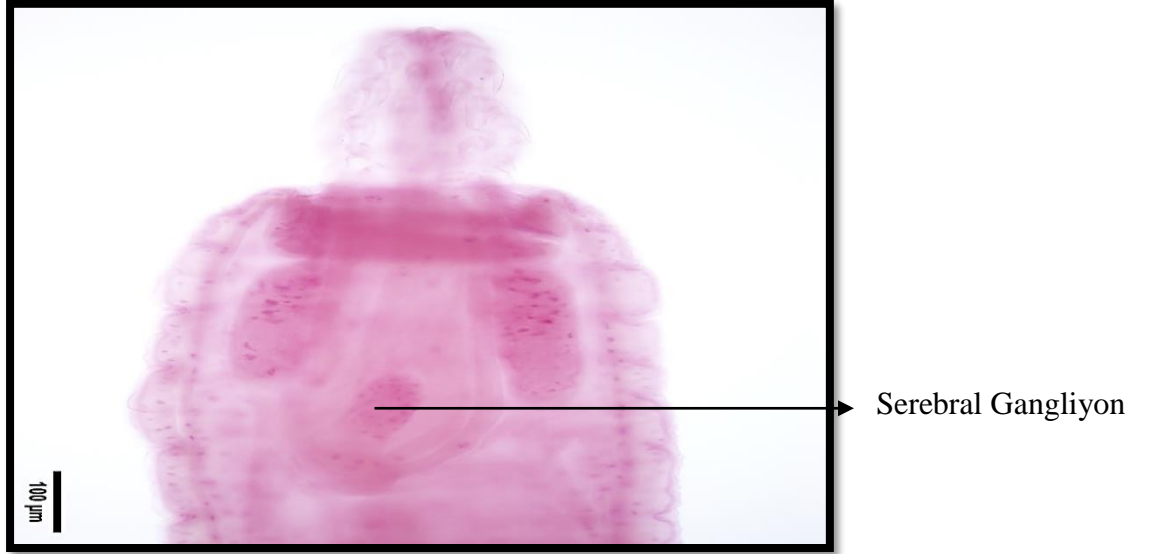


**Şekil 3.51:** *Acanthocephalus* sp.'nin anterior kısmı (♂) (scale bar=40µm).

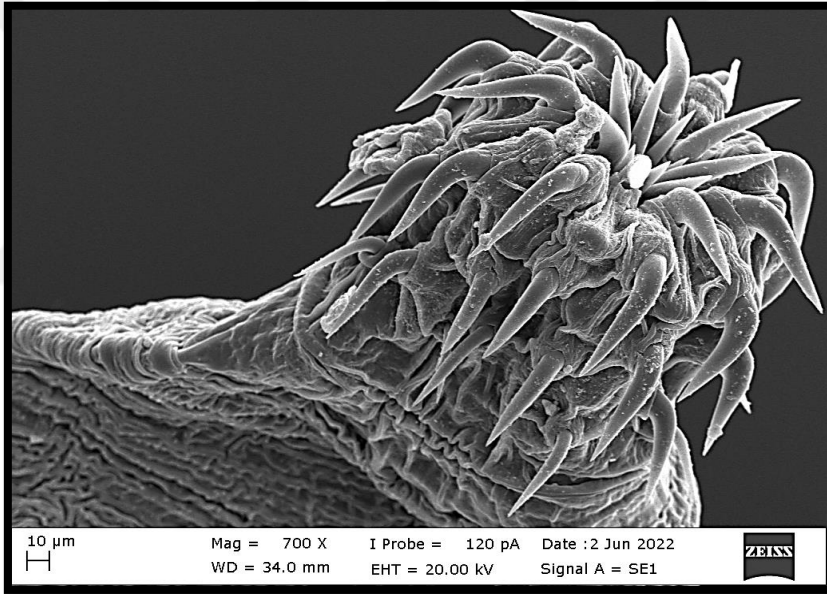
Vücutun orta kısmında oval ve büyüklükleri birbirine eşit olmayan bir çift testis bulunur (Şekil 3.50). Bunlardan anterior testis uzunluğu 350-400 (375) µm, genişliği 250-350 (295) µm'dur. Posterior testis uzunluğu 257-300 (277) µm, genişliği 210-250 (235) µm'dur.

Çimento bezleri uzunluk 200-620 (405) µm, genişliği 125-400 (256) µm'dur. Saefftigen kesesi 250- 350 (300) µm uzunluğunda, 150-220 (180) µm genişliğindedir (Şekil 3.50). Bursa kopulatriks organ uzunluğu 102-280 (191) µm, eni 200-300 (250) µm olarak ölçülmüştür (Tablo 3.2.).





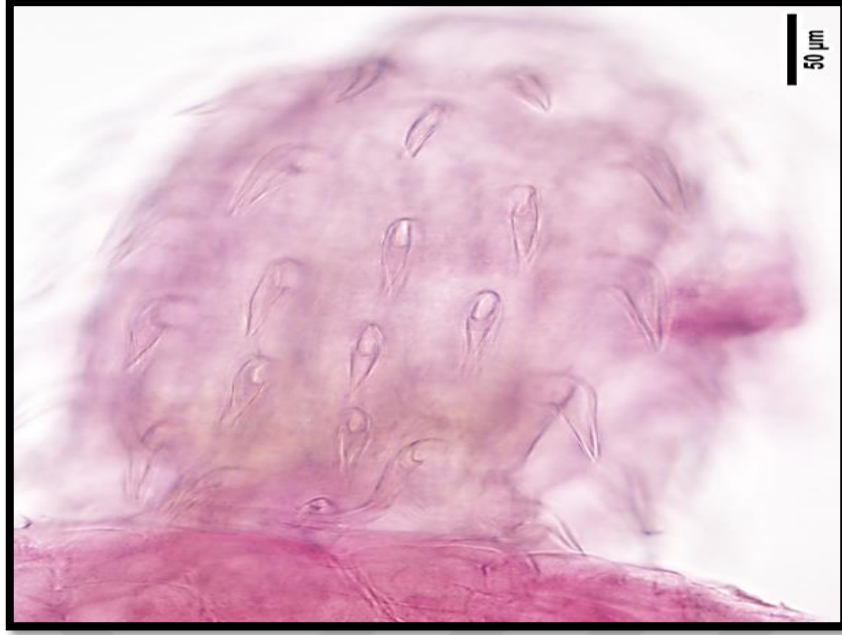
Şekil 3.52: *Acanthocephalus* sp.'de serebral gangliyon (♂) (scale bar=100μm).



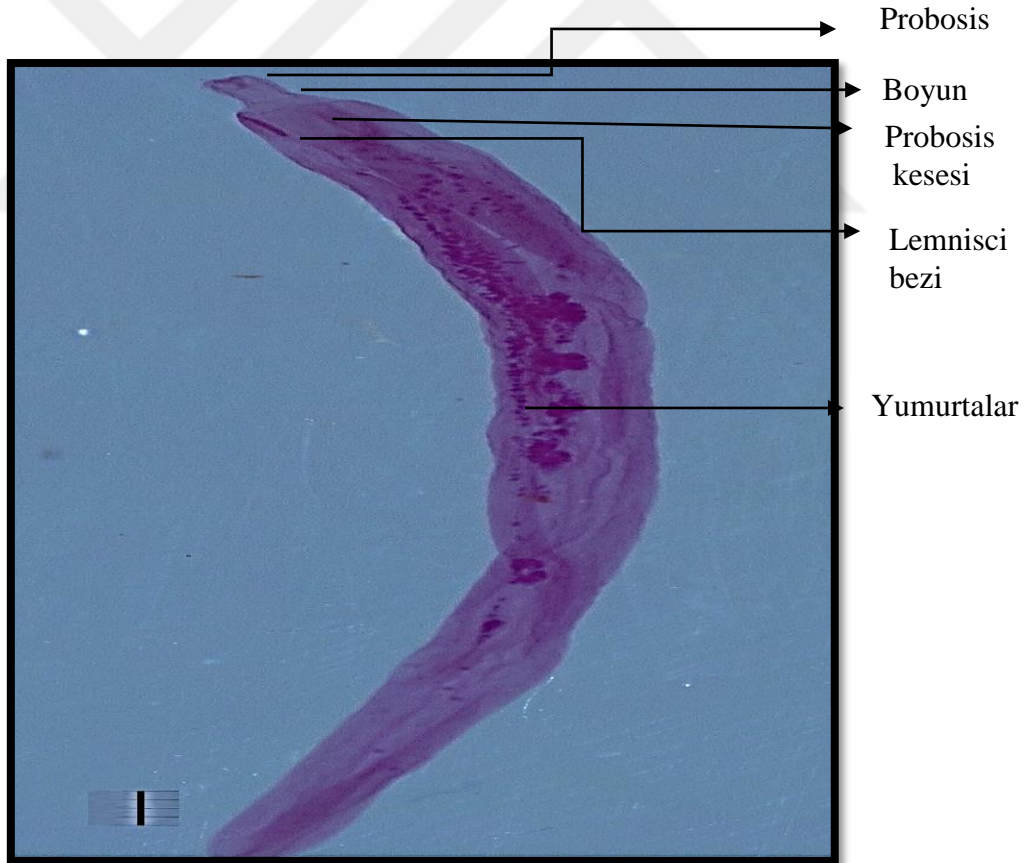
Şekil 3.53: *Acanthocephalus* sp.'nin (♂) probosis SEM görüntüsü.

### Dişi Birey

Vücut 9700 μm uzunluğunda 550 μm genişliğinde ölçülmüştür. Proboskis uzunluğu 300 μm, en geniş kısmın genişliği 220 μm'dir. Kanca uzunluk ölçümleri şu şekildedir: Uç kanca boyu 75μm, Orta kanca boyu 80μm, Alt kanca boyu 87,5 μm'dir (Şekil 3.2.55). Boyun kısmı uzunluğu 100μm, boyun taban genişliği ise 300μm'dur. Proboskis kesesi uzunluğu 550 μm, genişliği ise 200 μm olarak ölçülmüştür (Şekil 3.54,55).

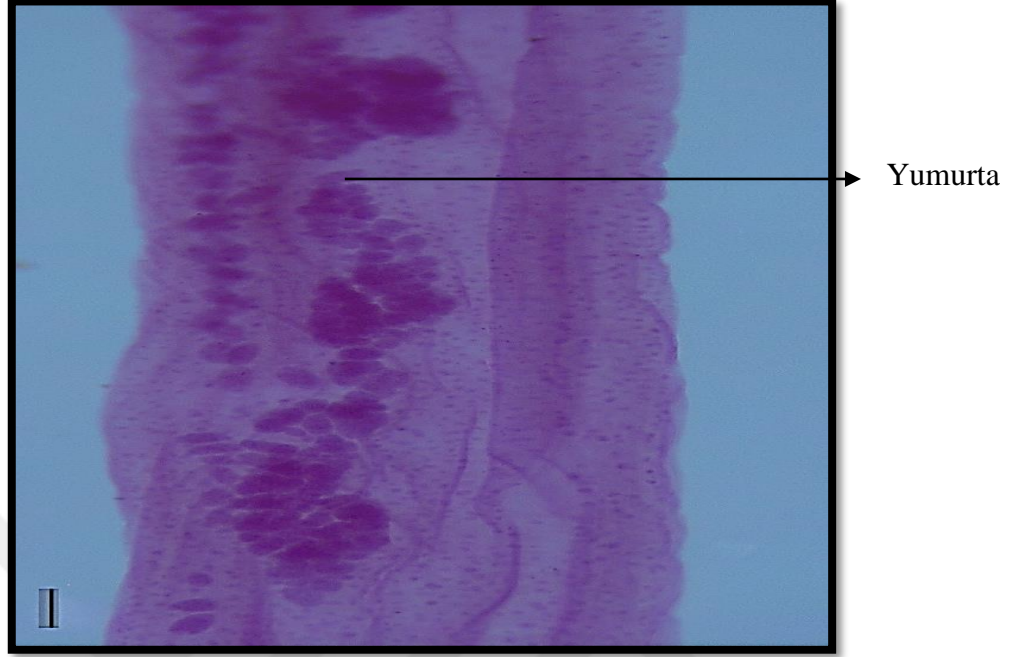


Şekil 3.54: *Acanthocephalus* sp' de (♀) kancalar (scale bar=50µm).



Şekil 3.55: *Acanthocephalus* sp' nin vücut kısımları (♀) (scale bar=400µm).

Lemnisci bezlerinin boy 430  $\mu\text{m}$ , genişliği ise 130  $\mu\text{m}$ 'dur (şekil 3.2.55). Yumurta apı 62,5x27,5  $\mu\text{m}$  olarak kaydedilmiştir (şekil 3.56).



şekil 3.56: *Acanthocephalus sp.*'de yumurtalar (♀) (scale bar=100 $\mu\text{m}$ ).

**Tablo 3.2:** *Acanthocephalus* sp' nin morfometrik Özellikleri.

Morfometrik Özellikler	(♂) n=10	(♀) n=5
Vücut Uzunluğu	2200-3800 (3237)	8820-9700 (9260)
Vücut Genişliği	400-700(535)	550-680 (615)
Boyun Kısmı Uzunluğu	75-125 (100)	90-100(95)
Boyun Taban Genişliği	150-325(242)	220-300(260)
Probosiss Uzunluğu	225-255(238)	248-300(274)
Probosiss Genişliği	175-200(193)	196-220(208)
Proboskis Kesesi Uzunluğu	375-462,5 (421)	445-550(497)
Probosiss Kesesi Genişliği	150-220 (181)	200-245(222)
Lemnisci Uzunluğu	200-325 (268)	380-430(405)
Lemnisci Genişliği	87,5-112,5 (100)	115-130(122)
Probosiss Enine Kanca Sayısı	14	14
Probosiss Boyuna Kanca Sayısı	4	4
Uç Kanca Boyu	40-75(56)	62-75(68)
Orta Kanca Boyu	55-67,5(61)	68,5-80(74)
Alt Kanca Boyu	57,5-65 (59)	76-87,5(81)
Anterior Testis Uzunluğu	350-400 (375)	-
Anterior Testis Genişliği	250-350 (295)	-
Posterior Testis Uzunluğu	257-300(277)	-
Posterior Testis Genişliği	210-250(235)	-
Saefftigen Kesesi Uzunluğu	250- 350(300)	-
Saefftigen Kesesi Genişliği	150-220(180)	-
Bursa Kopulatriks Organ Uzunluğu	102-280(191)	-
Bursa Kopulatriks Organ Genişliği	200-300(250)	-
Yumurta Çapı	-	62,5x27,5

\*Ölçümler  $\mu\text{m}$  olarak verilmiştir.



### 3.3 Parazitizm

Araştırma süresince en fazla parazit türü *Barbus oligolepis* (8 tür), en az parazit türü ise *Cobitis fahirae*'de (bir tür) tespit edilebilmiştir. Buna karşın *Squalis cii*' de ise 5'tür helmint parazite rastlanılmış olup bunlar *Pradiplozoon homoion*, *Dactylogyrus vistulae*, *Clinostomum complanatum*, *Rahabdochona denudata* ve *Caryophyllaoides fennica*' dir. Araştırma kapsamında çalışılan diğer balık türü olan *Capoeta tinca*' da ise *Allocreadium isoporum*, *Dactylogyrus pulcher*, *Paradiplozoon homoion* ve *Rhabdochona fortunatowi*' olmak üzer 4'tür parazite rastlanılmıştır.

#### ***Barbus oligolepis*:**

Araştırmamızın mevsimsel örneklemeleri sonucu *B. oligolepis*' te Nematoda' dan *R. gnedini* baskın tür olarak tespit edilmiştir. Bu parazit türü tüm örnekleme mevsimlerinde kaydedilmiş olup, toplam 81 balıktan, 20'sinde 186 adet olarak saptanmıştır. Bu tür parazit türünün yoğun olduğu mevsim Yaz 2020 olup, çalışılan 20 balıktan 7'sinde toplam 101 adet bulunmuştur (bir balıkta maksimum 27 adet olarak) ( Tablo.3.3). *R. gnedini*'yi takiben *B. oligolepis*' te en çok rastlanılan bir diğer parazit türü *P. homoion* olup Bu parazit türüne de tüm örnekleme mevsimlerinde rastlanılmıştır (Tablo 3.3.). İlkbahar 2020 örnekleme mevsiminde en yüksek düzeyde bulunan bu tür, balıkların 14'ünde 64 adet olarak saptanmıştır. *Paradiplozoon*'u takiben en çok parazit yine Monogenea sınıfından *D. carpathicus* türü olup özellikle İlkbahar 2020 örnekleme mevsiminde toplam 10 balıkta 40 adet olarak bulunmuştur. Bu balık türünde yine Digenea'dan *Asymphyllodora* sp.'ye ise Sonbahar 2020 mevsiminde en fazla rastlanılmış olup toplam 11 balıkta 42 birey ve *C. complanatum*'a ise Yaz 2020-Kış 2021 örnekleme mevsimlerinde balıkların 3'er tanesinde 7'şer adet olarak rastlanmıştır. Yine aynı balıkta Cestoda'dan *C. laticeps*'e en fazla İlkbahar 2020 mevsiminde rastlanılmış olup, 8 balıkta 31 adet parazit bulunmuştur. *Acanthocephalus* sp. ise Yaz 2020 örnekleme mevsiminde incelenen 20 balığın 5'inde 14 adet olarak tespit edilirken, Cestoda'dan *S. acheliognathi* sadece bir balıkta 2 adet Sonbahar 2020 örnekleme mevsiminde rastlanılmıştır. Bu türlerden *P. homoion*, *D. carpathicus* *C. laticeps* *S. acheliognathi* ve *Acanthocephalus* sp. ( $p=0,016$ ,  $p=0,002$ ,  $p=0,000$ ,  $p=0,029$ ,  $p=0,037$  sırasıyla) istatistiksel olarak farklılık gösterirken, *Asymphyllodora* sp. ( $p=0,542$ ), *C. complanatum* ( $p=0,371$ ) ve *R. gnedini* ( $p=0,102$ )'de ise enfeksiyon oranlarında mevsimsel farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

**Tablo 3.3:** *Barbus oligolepis* ' te mevsimsel olarak kaydedilen helmint türleri, parazitli balık sayıları, enfeksiyon oranları (%), ortalama parazit ve toplam parazit sayıları.

	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
İncelenen Balık Sayısı	19	20	22	20
Parazitli Balık Sayısı	17	14	19	12
<b><i>P.homoion</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	14	5	4	6
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	73,6	25	18,1	30
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	4,5 $\pm$ 3,9	3,4 $\pm$ 2	3,7 $\pm$ 2,9	5 $\pm$ 2,7
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	3,3 $\pm$ 3,9	0,85 $\pm$ 2	0,6 $\pm$ 2,9	1,5 $\pm$ 2,7
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-13	1-6	1-8	2-10
Toplam Parazit Sayısı	64	17	15	30
<b><i>Asymphylodora sp.</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	7	6	11	6
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	36,8	30	50	30
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	3,7 $\pm$ 3,7	5,3 $\pm$ 3,7	3,8 $\pm$ 5,4	1,6 $\pm$ 1,2
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	1,3 $\pm$ 3,7	1,6 $\pm$ 3,7	1,9 $\pm$ 5,3	0,5 $\pm$ 1,2
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-11	1-11	1-19	1-4
Toplam Parazit Sayısı	26	32	42	10
<b><i>R. gnedini</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	7	7	4	2
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	36,8	35	18,1	10
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	7,5 $\pm$ 6,1	14,4 $\pm$ 10	5,5 $\pm$ 6,4	5 $\pm$ 4,2
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	2,7 $\pm$ 6,1	5,05 $\pm$ 10,2	1 $\pm$ 6,4	0,5 $\pm$ 4,2
Min – Maks. Parazit Sayıları	2-19	1-27	1-15	2-8
Toplam Parazit Sayısı	53	101	22	10
<b><i>S. acheilognathi</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	–	–	1	–
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	–	–	4,1	–
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	–	–	2 $\pm$ 0	–
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	–	–	0,04 $\pm$ 0	–
Min – Maks. Parazit Sayıları	–	–	2	–
Toplam Parazit Sayısı	–	–	2	–

**Tablo 3.3: (devam)**

<b><i>C. laticeps</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	8	4	2	–
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	42,1	20	8,3	–
Ortalama Yoğunluk ±SD	3,8±1,4	1,5±0	8,5±10,6	–
Ortalama Bolluk ±SD	1,6±1,4	0,3±0	0,7±10,6	–
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-11	1-3	1-16	–
Toplam Parazit Sayısı	31	6	17	–
<b><i>D.carpathicus</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	10	3	9	–
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	52,6	15	37,5	–
Ortalama Yoğunluk ±SD	4±0,7	6,3±3	1,3±0,7	–
Ortalama Bolluk ±SD	2,1±1	0,95±3	0,5±0,7	–
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-16	3-9	1-3	–
Toplam Parazit Sayısı	40	19	12	–
<b><i>Acanthocephalus sp.</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	4	5	1	–
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	21	25	4,1	–
Ortalama Yoğunluk ±SD	1,2±0,5	2,8±2,4	1±0	–
Ortalama Bolluk ±SD	0,2±0,5	0,7±2,4	0,04±0	–
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-2	1-7	1	–
Toplam Parazit Sayısı	5	14	1	–
<b><i>C.complanatum</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	–	3	3	3
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	–	15	12,5	15
Ortalama Yoğunluk ±SD	–	2,3±1,5	1±0	2,3±1,1
Ortalama Bolluk ±SD	–	0,35±1,5	0,1±0	0,35±1,1
Min – Maks. Parazit Sayıları	–	1-4	1	1-3
Toplam Parazit Sayısı	–	7	3	7

Oluşturulan balık boy grupları ile parazit türlerine ait enfeksiyon değerleri arasındaki ilişkiler Tablo 3.3.2’de görülmektedir. *R. gnedini*, *D.carpathicus*, *Asymphyllodora sp.* *C.complanatum* ve *Acanthocephalus sp.* türlerinde II. boy grubunda, *P. homoion*, *C. laticeps* ve *S.acheilognathi* ise

III. boy grubunda en yüksek değerlerde olduğu gözlenmiştir. (Tablo 3.4). Bu türlerden *S.acheliognathi* (p=0,001), *C.laticeps* (p=0,000), *R.gnedini* (p=0,029) istatistiksel olarak farklılık gösterirken, Bununla birlikte konak balıkta tespiti yapılan diğer parazit türlerinde *D.carpathicus* (p=0,135), *P.homoion* (p=0,726), *Asymphyllodora* sp. (0,089), *C.complanatum* (p=0,088) ve *Acanthocephalus* sp. (p=0,089) de ise fark anlamlı bulunamamıştır.

**Tablo 3.4:** *Barbus oligolepis*' te kaydedilen helmint parazitlere ait enfeksiyon değerlerinin konak balık boy gruplarına göre dağılımı.

Boy Grupları	I (n:39)	II (n:33)	III (n:9)
Uzunluk(cm)	10-20	20,1-30	30,1<
<b><i>P. homoion</i></b>			
Parazitli Balık Sayısı	16	9	4
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	41	27,2	44,4
Ortalama Yoğunluk ±SD	3,8±3,5	4,6±3,6	5,5±4,4
Ortalama Bolluk ±SD	1,5±2,6	1,2±3,6	2,4±4,4
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-10	1-13	1-11
Toplam Parazit Sayısı	62	42	22
<b><i>D.carpathicus</i></b>			
Parazitli Balık Sayısı	6	13	3
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	15,3	39,3	33,3
Ortalama Yoğunluk ±SD	1,6±2,1	4±9,1	2,6±0,5
Ortalama Bolluk ±SD	0,2±1	1,6±4,2	0,8±0,5
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-4	1-16	2-3
Toplam Parazit Sayısı	10	53	8
<b><i>C.complanatum</i></b>			
Parazitli Balık Sayısı	2	6	1
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	4,8	18,1	11,1
Ortalama Yoğunluk ±SD	1±0	2,3±1,2	1±0
Ortalama Bolluk ±SD	0,04±0	0,4±1,2	0,1±0
Min – Maks. Parazit Sayıları	1	1-4	1
Toplam Parazit Sayısı	2	14	1
<b><i>Asymphyllodora</i> sp.</b>			
Parazitli Balık Sayısı	8	15	4
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	20,5	45,4	44,4



**Tablo 3.4:** (devam)

Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	2,6 $\pm$ 4,9	4,7 $\pm$ 4,9	4,5 $\pm$ 4,4
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,5 $\pm$ 2,2	2,1 $\pm$ 4,9	2 $\pm$ 4,4
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-8	1-19	1-11
Toplam Parazit Sayısı	21	71	18
<b><i>S. acheilognathi</i></b>			
Parazitli Balık Sayısı	–	–	1
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	–	–	11,1
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	–	–	2 $\pm$ 0,5
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	–	–	0,2 $\pm$ 0,5
Min – Maks. Parazit Sayıları	–	–	2
Toplam Parazit Sayısı	–	–	2
<b><i>C. laticeps</i></b>			
Parazitli Balık Sayısı	–	8	6
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	–	24,2	66,6
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	–	4 $\pm$ 4,1	3,6 $\pm$ 7,3
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	–	0,9 $\pm$ 4,1	2,4 $\pm$ 7,3
Min – Maks. Parazit Sayıları	–	1-11	1-16
Toplam Parazit Sayısı	–	32	22
<b><i>Acanthocephalus sp.</i></b>			
Parazitli Balık Sayısı	2	6	2
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	4,8	18,1	22,2
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	2 $\pm$ 1,4	2,1 $\pm$ 2,4	1,5 $\pm$ 0,7
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,09 $\pm$ 1,4	0,3 $\pm$ 2,4	0,3 $\pm$ 0,7
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-3	1-7	1-2
Toplam Parazit Sayısı	4	13	3
<b><i>R. gnedini</i></b>			
Parazitli Balık Sayısı	6	11	3
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	15,3	33,3	33,3
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	3,8 $\pm$ 3	12 $\pm$ 8,7	10 $\pm$ 9,8
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,5 $\pm$ 3	4 $\pm$ 8,7	3,3 $\pm$ 9,8
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-8	2-27	2-21
Toplam Parazit Sayısı	23	133	30

Araştırma süresince incelenen toplam 81 adet *B. oligolepis* bireyinin 40'ı dişi, 41'i erkek olarak tespit edilmiştir. Parazit türlerinin eşey gruplarına göre enfeksiyon değerleri incelendiğinde *R. gnedini*'nin erkek, *D.carpathicus*, *C. complanatum*, *C. laticeps* ve *Acanthocephalus* sp.'nin ise dişi bireylerinde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, *S. acheliognathi*'ye sadece bir dişi balıkta 2 adet parazit olarak rastlanmıştır (Tablo 3.5). Bununla birlikte konak balıkta tespiti yapılan *D.carpathicus* (p=0,627), *P.homoion* (p=0,526), *Asymphylogora* sp. (p=0,198), *C.complanatum* (p=0,063), *S.acheliognathi* (p=0,154), *C.laticeps* (p=0,150), *R.gnedini* (p=0,516) ve *Acanthocephalus* sp. (p=0,452) parazit türlerinin balık eşey gruplarına göre dağılımındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.



**Tablo 3.5:** *B. oligalepis*' te kaydedilen helmint parazitlerin enfeksiyon değerlerinin konak balık eşey gruplarına göre dağılımı.

Parazit türleri	Eşey Grupları	
	Dişi (n:40)	Erkek (n:41)
<b><i>P. homoion</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	15	14
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	37,5	34,1
Ortalama Yoğunluk ±SD	5±3,4	3,5±2,7
Ortalama Bolluk ±SD	1,9±3,4	1,2±2,7
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-11	1-10
Toplam Parazit Sayısı	76	50
<b><i>D. carpathicus</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	12	10
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	30	24,3
Ortalama Yoğunluk ±SD	3,5±0,7	2,9±2,1
Ortalama Bolluk ±SD	1±3,9	0,7±2,6
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-16	1-9
Toplam Parazit Sayısı	42	29
<b><i>C. complanatum</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	7	2
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	17,5	4,8
Ortalama Yoğunluk ±SD	2,1±1,3	1±0
Ortalama Bolluk ±SD	0,3±1,2	0,04±0
Min – Maks Parazit Sayıları	1-4	1
Toplam Parazit Sayısı	15	2
<b><i>Asymphyrodora sp.</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	16	11
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	40	26,8
Ortalama Yoğunluk ±SD	4,8±4,9	2,9±2,5
Ortalama Bolluk ±SD	1,9±4,9	0,7±0
Min – Maks Parazit Sayıları	1-19	1-8
Toplam Parazit Sayısı	78	32
<b><i>S. acheilognathi</i></b>		

**Tablo 3.5:** (devam)

Parazitli Balık Sayısı	1	–
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	2,5	–
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	2 $\pm$ 0	–
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,05 $\pm$ 0	–
Min – Maks Parazit Sayıları	2	–
Toplam Parazit Sayısı	2	–
<b><i>C.laticeps</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	10	4
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	25	9,7
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	4,1 $\pm$ 5,4	3,2 $\pm$ 4,5
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	1 $\pm$ 5,1	0,3 $\pm$ 4,5
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-16	1-10
Toplam Parazit Sayısı	41	13
<b><i>Acanthocephalus sp.</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	6	4
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	15	9,7
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	2,3 $\pm$ 2,6	1,5 $\pm$ 1
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,3 $\pm$ 2,3	0,1 $\pm$ 1
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-7	1-3
Toplam Parazit Sayısı	14	6
<b><i>R. gnedini</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	9	11
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	22,5	26,8
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	6,1 $\pm$ 2,8	11,9 $\pm$ 9
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	1,3 $\pm$ 2,8	3,1 $\pm$ 9
Min – Maks. Parazit Sayıları	2-21	1-27
Toplam Parazit Sayısı	55	131

Araştırma süresince *Capoeta tinca*' ya ait 81 adet balığın 47'sinde, 242 adet parazite rastlanmıştır olup, Plathelminthes'e ait *Dactylogyrus pulcher*, *Paradiplozoon homoion*, *Allocreadium isoporum* ve Nematelminthes'e ait *Rahabdochona fourtunatowi* bulunmuştur. Bulunan en yaygın parazit türü *A. isoporum*'dur. Bu parazit türüne bütün örnekleme mevsimlerinde rastlanılmış olup; 81 adet

balıktan 27'sinde 149 adet olarak saptanmıştır. *A. isoporum*'un balıkları yoğun olarak enfekte ettiği mevsim İlkbahar 2020 olup, tutulan 20 balığın 12'sinde, 118 adet (bir balıkta maksimum 22 adet ) parazit bulunmuştur (Tablo 3.6). *C. tinca*'da rastlanılan diğer bir parazit türü de *P. homoion* olup, bu parazit türü 17 balıkta 63 adet ( bir balıkta maksimum 9 adet) kaydedilmiştir. Bu türe Yaz örneklemesinde rastlanılamaz iken, en yoğun olarak görüldüğü mevsim ise Sonbahar olarak belirlenmiştir (Tablo 3.3.4.). Söz konusu balıkta tespit edilen diğer bir Monogenean olan *D. pulcher*'e yalnızca Yaz ve Sonbahar mevsimlerinde rastlanılmış olup, toplam 20 balıkta 16 parazit bireyi (bir balıkta maksimum 6 adet) kaydedilmiştir. *D. pulcher*'e ait enfeksiyon değerlerine bakıldığında Yaz örnekleme mevsiminde daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Konak balıkta Nematoda'dan *R. fortunatowi*'ye Sonbahar ve Kış örneklemelelerinde rastlanılmış olup, her iki mevsim için de enfeksiyon parametreleri hemen hemen eşit olarak kaydedilmiştir (Tablo 3.6) İlkbahar ve Yaz mevsimleri örneklemelelerinde ise bu parazit türüne hiç rastlanılmamıştır. *C. tinca*'da mevsimlere göre tespit edilen helmint türleri, parazitli balık sayıları, enfeksiyon oranları (%), min.-maks..ve toplam parazit sayıları ile ilgili veriler Tablo 3.6'de gösterilmiştir. *C.tinca*'da tespitini yapmış olduğumuz *D.pulcher*, *P.homoion*, *A.isoporum* ve *R.fortunatowi* her bir parazit türü için mevsimsel dağılımlarında ki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (sırası ile  $p=0,026$ ,  $p=0,023$ ,  $p=0,003$ ,  $p=0,036$  dır).



**Tablo 3.6:** *Capoeta tinca*' da mevsimlere göre kaydedilen helmint türleri, parazitli balık sayıları, enfeksiyon oranları (%), ortalama parazit ve toplam parazit sayıları.

	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
İncelenen Balık Sayısı	20	20	20	21
Parazitli Balık Sayısı	15	7	13	12
<b><i>D. pulcher</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	–	4	1	–
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	–	20	5	–
Ortalama Yoğunluk ±SD	–	3,5±2,3	2±0	–
Ortalama Bolluk ±SD	–	0,7±2,3	0,1±0	–
Min – Maks. Parazit Sayıları	–	1-6	2	–
Toplam Parazit Sayısı	–	14	2	–
<b><i>P. homoion</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	4	–	8	5
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	20	–	40	23,8
Ortalama Yoğunluk ±SD	2±0	–	4±3,1	4,6±3,5
Ortalama Bolluk ±SD	0,4±0	–	1,6±3,1	1±3,5
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-2	–	1-9	1-9
Toplam Parazit Sayısı	8	–	32	23
<b><i>A.isoporum</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	12	5	4	6
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	60	25	20	28,5
Ortalama Yoğunluk ±SD	9,1±7,8	1,2±0,4	3,7±3	1,6±1,2
Ortalama Bolluk ±SD	5,5±7,8	0,3±0,4	0,7±3	0,4±1,2
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-22	1-2	1-8	1-4
Toplam Parazit Sayısı	118	6	15	10
<b><i>R. fourtunatowi</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	–	–	4	4
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	–	–	20	19
Ortalama Yoğunluk ±SD	–	–	1,7±0,9	1,7±0,9
Ortalama Bolluk ±SD	–	–	0,3±0,9	0,3±0,9
Min – Maks. Parazit Sayıları	–	–	1-3	1-3
Toplam Parazit Sayısı	–	–	7	7

Oluşturulan balık boy grupları ile parazit türlerine ait enfeksiyon değerleri arasındaki ilişkiler Tablo 3.7’de görölmektedir. Buna göre; *D.pulcher* ve *R. fourtunatowi* I. boy grubu balıklarda kaydedilmemiştir. *D. pulcher*’ de enfeksiyon değerleri (enfeksiyon yaygınlığı ve bolluğu hariç) II. ve III. boy gruplarında eşit olarak belirlenirken, *R. fourtunatowi*’ nin ise enfeksiyon yaygınlığının ve ortalama bolluğunun II. boy grubundan III. boy grubuna doğru artış gösterdiği kaydedilmiştir. *P. homoion*’a ait en yüksek enfeksiyon yaygınlığı III. boy grubunda kaydedilmiştir. Buna karşılık bir endohelminth olan *A. isoporum*’da ise en yüksek enfeksiyon değerleri I. boy grubu balıklarda tespit edilmiştir (Tablo 3.7). Konak balıkta tespiti yapılan *A.isoporum* ( $p=0,041$ ) parazit türünün balık boy gruplarına göre dağılımlarındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ( $p=0,041$ ). Bununla birlikte *D.pulcher* ( $p=0,485$ ), *P.homoion* ( $p=0,813$ ) ve *R.fourtunatowi* ( $p=0,165$ ) de ise istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmamıştır.

**Tablo 3.7:** *Capoeta tinca*' da kaydedilen helmint parazitlere ait enfeksiyon değerlerinin konak balık boy gruplarına göre dağılımı.

Boy Grupları	I (n:16)	II (n:45)	III (n:20)
Uzunluk (cm)	3,4-8,4	8,5-13,5	13,6<
<b><i>D. pulcher</i></b>			
Parazitli Balık Sayısı	–	2	2
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	–	4,5	10
Ortalama Yoğunluk ±SD	–	2±2,6	2±0
Ortalama Bolluk ±SD	–	0,09±2,6	0,2±0
Min – Maks. Parazit Sayıları	–	2	2
Toplam Parazit Sayısı	–	4	4
<b><i>P.homoion</i></b>			
Parazitli Balık Sayısı	3	4	4
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	18,7	9	20
Ortalama Yoğunluk ±SD	2±0	2,2±3	2,2±2,5
Ortalama Bolluk ±SD	0,3±0	0,2±3	0,4±2,5
Min – Maks. Parazit Sayıları	2	1-6	1-6
Toplam Parazit Sayısı	6	9	9
<b><i>A. isoporum</i></b>			
Parazitli Balık Sayısı	8	4	4
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	50	9	20
Ortalama Yoğunluk ±SD	11,7±8,5	2,7±2,2	2,7±1,2
Ortalama Bolluk ±SD	5,8±8,5	0,2±2,2	5,5±1,2
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-22	1-4	1-4
Toplam Parazit Sayısı	94	11	11
<b><i>R. fourtunatowi</i></b>			
Parazitli Balık Sayısı	–	4	4
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	–	9	20
Ortalama Yoğunluk ±SD	–	1,5±1,1	1,5±0,5
Ortalama Bolluk ±SD	–	0,1±1,1	0,3±0,5
Min – Maks. Parazit Sayıları	–	1-2	1-2
Toplam Parazit Sayısı	–	6	6

Çalışma kapsamında incelenen 81 adet *C. tinca*' dan 34'ü dişi, 47'si erkek birey olarak tespit edilmiştir. Balık cinsiyet grupları ile söz konusu konak balıkta kaydedilen parazit türüne ait enfeksiyon değerleri arasındaki ilişkiler Tablo 3.8'te görülmektedir. Buna göre enfeksiyon değerleri dikkate alındığında *D. pulcher* erkek bireylerde; *P. homoion*, *R. fortunatowi* (ortalama yoğunluk hariç) ve *A. isoporum* (enfeksiyon yaygınlığı hariç) ise dişi birey grubu balıklarda daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 3.8). Bununla birlikte konak balıkta tespiti yapılan *D.pulcher* (p=0,776), *P.homoion* (p=0,894), *A.isoporum* (p=0,874) ve *R.fortunatowi* (p=0,085) parazit türlerinin sayıları ile balık eşey grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır.



**Tablo 3.8:** *Capoeta tinca*' da kaydedilen helmint parazitlerin enfeksiyon değerlerinin konak balık eşey gruplarına göre dağılımı.

Parazit Türleri	Eşey Grupları	
	Dişi (n:34)	Erkek (n:47)
<b><i>D. pulcher</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	2	3
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	5,8	6,3
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	2 $\pm$ 0	4 $\pm$ 2,6
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,1 $\pm$ 0	0,2 $\pm$ 2,6
Min – Maks. Parazit Sayıları	2	1-6
Toplam Parazit Sayısı	4	12
<b><i>P. homoion</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	8	9
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	23,5	19,1
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	4 $\pm$ 3,1	3,4 $\pm$ 2,8
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,9 $\pm$ 3,1	0,6 $\pm$ 2,8
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-9	1-9
Toplam Parazit Sayısı	32	31
<b><i>A. isoporum</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	11	16
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	32,3	34
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	7,5 $\pm$ 7,5	3,5 $\pm$ 5,1
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	2,4 $\pm$ 7,5	1,2 $\pm$ 5,1
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-22	1-21
Toplam Parazit Sayısı	83	57
<b><i>R. fourtunatowi</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	6	2
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	17,6	4,2
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	1,6 $\pm$ 0,8	2 $\pm$ 1,4
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,2 $\pm$ 0,8	0,08 $\pm$ 1,4
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-3	1-3
Toplam Parazit Sayısı	10	4



### *Squalis cii*

*Squalis cii* de toplam 79 adet balığın, 40'ında parazite rastlanmıştır. *S. cii*'de mevsimlere göre tespit edilen helmint türleri, parazitli balık sayıları, enfeksiyon oranları (%), min-maks. ve toplam parazit sayıları ile ilgili veriler Tablo 3.9'de gösterilmiştir.

Buna göre *S. cii*'de Plathelminthes'ten *Dactylogyrus vistulae* baskın tür olarak tespit edilmiştir. Bu parazit türü İlkbahar ve Yaz mevsimlerinde kaydedilmiş olup, toplam 79 balıktan 18'inde 44 adet olarak belirlenmiştir. Bu tür parazite her iki mevsimde de eşit olarak rastlanılmış olup, İlkbaharda tutulan 19 balıktan 9'unda (Bir balıkta maksimum 6 adet) 22 adet, Yaz örneklemeğinde toplam 20 balıktan 9'unda (bir balıkta maksimum 7 adet) 22 adet olmak üzere toplam 44 adet parazit bireyi kaydedilmiştir (Tablo 3.9). *D.vistulae*'yi takiben en çok rastlanılan bir diğer parazit türü *Rhabdochona denudata*'dır. Bu parazit türüne tüm örnekleme dönemlerinde incelenen balıklarda rastlanılmıştır (Tablo 3.9). Yaz 2020 örnekleme mevsiminde en yüksek düzeyde bulunan bu tür, balıkların 8'inde 15 adet olarak saptanmıştır. *R.denudata*'dan sonra en çok parazit Digenea sınıfında rastlanmış olup, *Clinostomum complanatum* türü yalnızca İlkbahar ve Sonbahar örneklemeğinde toplam 9 balıkta 22 adet olarak bulunmuştur. Konak balıkta yine Monogenea'dan *P. homoion*'un ise en yüksek enfeksiyon yaygınlığı Kış, ortalama enfeksiyon yoğunluğu, maksimum parazit sayısı ve toplam parazit sayısı ise Yaz mevsimlerinde kaydedilmiştir. Yine aynı balıkta Cestoda'dan *Caryophyllaeides fennica*'ya en fazla İlkbahar mevsiminde rastlanılmış olup, 4 balıkta 4 adet parazit bulunmuştur. Tablodan da görüleceği üzere Sonbahar ve Kış örneklemeğinde, *D. vistulae* ve *C. fennica*'ya rastlanmazken, Yaz ve Kış örneklemeğinde *C. complanatum*'a ve İlkbaharda da *P homoion*'a ait hiç parazit bulunamamıştır (Tablo 3.9). Çalışma kapsamında *S.cii*'de tespitini yapmış olduğumuz *D.vistulae* ve *C.complanatum* parazit türlerinin mevsimsel dağılımında ki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunurken (sırasıyla  $p=0,000$ ,  $p=0,005$ ), *P.homoion* ( $p=0,262$ ), *C.complanatum* ( $p=0,05$ ), *C.fennica* ( $p=0,41$ ) ve *R.denudata* ( $p=0,139$ )'nın ise mevsimsel dağılımlarında ki farklılıkları istatistiksel olarak anlamlılık göstermemiştir.

**Tablo 3.9:** *Squalius cii*’ de mevsimlere göre kaydedilen helmint türleri, parazitli balık sayıları, enfeksiyon oranları(%), ortalama parazit ve toplam parazit sayıları tespit edilen helmint parazitik enfeksiyon değerleri.

	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
İncelenen Balık Sayısı	19	20	20	20
Parazitli Balık Sayısı	12	13	9	6
<b><i>D. vistulae</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	9	9	–	–
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	47,3	45	–	–
Ortalama Yoğunluk ±SD	2,4±2	2,4±2,2	–	–
Ortalama Bolluk ±SD	1,1±2	1,1±2,2	–	–
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-6	1-7	–	–
Toplam Parazit Sayısı	22	22	–	–
<b><i>C. complanatum</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	6	–	3	–
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	28,5	–	15	–
Ortalama Yoğunluk ±SD	2,8±2,3	–	1,6±0,5	–
Ortalama Bolluk ±SD	0,8±2,3	–	0,2±0,5	–
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-7	–	1-2	–
Toplam Parazit Sayısı	17	–	5	–
<b><i>C. fennica</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	4	2	–	–
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	21	10	–	–
Ortalama Yoğunluk ±SD	1±0	1±0	–	–
Ortalama Bolluk ±SD	0,2±0	0,1±0	–	–
Min – Maks. Parazit Sayıları	1	1-1	–	–
Toplam Parazit Sayısı	4	2	–	–
<b><i>R. denudata</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	4	8	4	2
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	21	40	20	10
Ortalama Yoğunluk ±SD	2±1,4	1,87±1,4	3±4	1±0
Ortalama Bolluk ±SD	0,4±1,4	0,75±1,4	0,6±4	0,1±0
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-4	1-5	1-9	1

**Tablo 3.3.7:** (devam)

Toplam Parazit Sayısı	8	15	12	2
<b><i>P. homonion</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	–	2	3	4
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	–	10	15	20
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	–	3 $\pm$ 2,8	1,6 $\pm$ 0,5	1,2 $\pm$ 0,5
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	–	0,3 $\pm$ 2,8	0,25 $\pm$ 0,5	0,2 $\pm$ 0,5
Min – Maks. Parazit Sayıları	–	1-5	1-2	1-2
Toplam Parazit Sayısı	–	6	5	5

Oluşturulan balık boy grupları ile parazit türlerine ait enfeksiyon değerleri arasındaki ilişkiler Tablo 3.10’de görülmektedir. Buna göre *D. vistulae*, *C. complanatum*, *R. denudata* ve *C.fennica* parazit türlerine ait en yüksek enfeksiyon yaygınlığı II. boy gruplarında görülürken, *P. homoion* da ise I. boy grubunda görülmüştür (Tablo 3.10). Söz konusu konak balıkta tespiti yapılan parazit türleri ile balık boy grupları arasında yapılan istatistiksel çalışmada yalnızca *R.denudata* parazit türünde aradaki fark anlamlı olarak bulunmuştur ( $p=0,031$ ). Buna karşın *P.homoion* ( $p=0,901$ ), *C.complanatum* ( $p=0,618$ ), *D. vistulae* ( $p=0,053$ ), *C.fennica* ( $p=0,347$ ) parazit türlerinde ise fark anlamlı bulunmamıştır.

**Tablo 3.10:** *S.cii*' de kaydedilen helmint parazitlere ait enfeksiyon değerlerinin konak balık boy gruplarına göre dağılımı.

Boy Grupları	I (n:38)	II (n:41)
Uzunluk(cm)	6,5-11,5	11,6-16,6
<b><i>D. vistulae</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	6	12
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	15,7	28,5
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	1,8 $\pm$ 2	2,9 $\pm$ 2
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,2 $\pm$ 2	0,8 $\pm$ 2
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-6	1-7
Toplam Parazit Sayısı	11	35
<b><i>P. homoion</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	5	4
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	12,8	9,5
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	1,2 $\pm$ 0,4	2,5 $\pm$ 1,7
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,1 $\pm$ 0,4	0,2 $\pm$ 1,7
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-2	1-5
Toplam Parazit Sayısı	6	10
<b><i>C. complanatum</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	2	7
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	5,1	16,6
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	4 $\pm$ 4,2	2 $\pm$ 1
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,2 $\pm$ 4,2	0,3 $\pm$ 1
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-7	1-4
Toplam Parazit Sayısı	8	14
<b><i>C. fennica</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	2	5
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	5,1	9,7
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	1 $\pm$ 0	0,8 $\pm$ 0
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,05 $\pm$ 0	0,09 $\pm$ 0
Min – Maks. Parazit Sayıları	1	1
Toplam Parazit Sayısı	2	4
<b><i>R. denudata</i></b>		

**Tablo3.10:** (devam)

Parazitli Balık Sayısı	5	13
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	12,8	31,7
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	2,8 $\pm$ 3,3	1,6 $\pm$ 1,3
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,3 $\pm$ 3,3	0,5 $\pm$ 1,3
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-9	1-5
Toplam Parazit Sayısı	14	22

*S. cii*' de eşey gruplarına göre parazitlerin enfeksiyon değerleri dağılımı Tablo 3.11 'da ayrıntılı olarak görülmektedir. Buna göre *D. vistulae* (sadece enfeksiyon yaygınlık ile ortalama bolluk değerleri), *C. fennica*, *C. complanatum*, *R. denudata* türlerine ait tüm enfeksiyon değerlerinin erkek balık bireylerinde, *P. homoion* türüne ait değerlerin ise dişi balıklarda yüksek olduğu gözlenmiştir (Tablo 3.11). Bununla birlikte konak balıkta tespiti yapılan *D.vistulae* (p=0,307), *P.homoion* (p=0,383), *C.complanatum* (p=0,146), *C.fennica* (p=0,398) ve *R.denudata* (p=0,236) parazit türlerinin sayıları ile balık eşey grupları arasında istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmamıştır.



**Tablo 3.11:** *S. cii*' de kaydedilen helmint parazitlerin enfeksiyon değerlerinin konak balık eşey gruplarına göre dağılımı.

Parazit Türleri	Eşey Grupları	
	Dişi (n:52)	Erkek (n:27)
<b><i>D. vistulae</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	10	8
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	19,2	29,6
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	2,7 $\pm$ 2,3	2,3 $\pm$ 1,8
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,5 $\pm$ 2,3	0,7 $\pm$ 1,8
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-7	1-6
Toplam Parazit Sayısı	27	19
<b><i>P. homonion</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	7	2
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	13,4	7,4
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	2 $\pm$ 1,4	1 $\pm$ 0
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,2 $\pm$ 1,4	0,07 $\pm$ 0
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-5	1
Toplam Parazit Sayısı	14	2
<b><i>C. complanatum</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	4	5
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	7,6	18,5
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	1,7 $\pm$ 0,5	3 $\pm$ 2,5
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,1 $\pm$ 0,5	0,5 $\pm$ 2,5
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-2	1-7
Toplam Parazit Sayısı	7	15
<b><i>C. fennica</i></b>		
Parazitli Balık Sayısı	3	3
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	5,7	11,1
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	1 $\pm$ 0	1 $\pm$ 0
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,05 $\pm$ 0	0,1 $\pm$ 0
Min – Maks. Parazit Sayıları	1	1
Toplam Parazit Sayısı	3	3
<b><i>R. denudata</i></b>		

**Tablo 3.11** (devam)

Parazitli Balık Sayısı	10	8
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	19,2	29,6
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	1,6 $\pm$ 1,3	2,5 $\pm$ 2,7
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,3 $\pm$ 1,3	0,7 $\pm$ 2,7
Min – Maks. Parazit Sayıları	1-5	1-9
Toplam Parazit Sayısı	16	20

Tez kapsamında örnekleme mevsimlerinde incelenen 79 adet *S. cii* bireyinin 54'ü I yaş, 25'i ise II yaş grubu olarak tespit edilmiştir. Balık yaş grupları ile söz konusu konak balıkta kaydedilen parazit türlerine ait enfeksiyon değerleri arasındaki ilişkiler Tablo 3.3.10.'da görülmektedir. Buna göre; *D. vistulae*, *P. homoion*, *C. complanatum*, *C. fennica* ve *R. denudata*'ya ait parazit enfeksiyon yaygınlığı ve ortalama enfeksiyon bolluğu değerleri II yaş grubundaki bireylerde daha yüksek olarak izlenmiştir (Tablo 3.12). Söz konusu balıkta tespiti yapılan *R.denudata* parazit türü sayıları ile balık yaş grupları arasında istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmuştur ( $p=0,031$ ). Buna karşın *P.homoion* ( $p=0,779$ ), *C.complanatum* ( $p=0,384$ ), *D. vistulae* ( $p=0,111$ ), *C. fennica* ( $p=0,871$ ) parazit türlerinde ise istatistiksel olarak fark anlamlı bulunmamıştır.

**Tablo 3.12:** *S.cii*' de ilkbahar Yaz Sonbahar ve Kış mevsimlerinde kaydedilen helmint parazitlerin enfeksiyon değerlerinin konak balık yaş gruplarına göre dağılımı.

Yaş Grubu	Parazit türleri	Parazitli					
		Balık Sayısı	Enfeksiyon Yayınlığı	Ortalama Yoğunluk	Ortalama Bolluk	Min- Maks. Parazit Sayısı	Toplam Parazit Sayısı
I (n=54)	<i>D. vistulae</i>	10	18,5	2,3	0,4	1-7	23
	<i>P. homoion</i>	6	10	1,3	0,14	1-2	8
	<i>C. complanatum</i>	5	8,9	3,2	0,28	1-7	16
	<i>C. fennica</i>	3	5,5	1	0,05	1	3
	<i>R. denudata</i>	8	14,8	2	0,3	1-9	17
II (n=25)	<i>D. vistulae</i>	8	32	2,8	0,9	1-5	23
	<i>P. homoion</i>	3	12	2,6	0,3	1-5	8
	<i>C. complanatum</i>	4	16	1,5	0,2	1-2	6
	<i>C. fennica</i>	3	12	1	0,1	1	3
	<i>R. denudata</i>	10	40	1,9	0,7	1-5	19

### ***Cobitis fahirae***

*Cobitis fahirae*' da tez süresince incelenen toplam 74 adet balığın 4'ünde parazite rastlanılmış olup, bu balıklarda sadece Nematoda 'ya ait *Contracaecum* sp. belirlenmiştir. *C.fahirae*' de mevsimlere göre tespit edilen helmint türleri, parazitli balık sayıları, enfeksiyon oranları (%), min.-maks. ve toplam parazit sayıları Tablo 3.13'de gösterilmiştir. Buna göre *Contracaecum* sp.'nin balıkları yoğun olarak enfekte ettiği mevsim İlkbahar olup, tutulan 17 balıktan 3'ünde 6 parazit bireyine rastlanırken, Yaz mevsiminde ise yalnızca bir balıkta, bir parazit bireyi tespit edilebilmiştir. Söz konusu balıkta Sonbahar ve Kış mevsimlerinde hiçbir parazit türüne rastlanılmamıştır (Tablo 3.13). *C.fahirae*' de kaydedilen parazit tür ve sayıları istatistiksel olarak değerlendirme için yeterli sayıda olmadığından parazit türlerinin mevsimsel, konak balık boyu ve eşey gruplarına göre istatistiksel anlamlılıkları belirlenememiştir.

**Tablo 3.13:** *C. fahirae*' da ilkbahar yaz sonbahar ve kış mevsiminde tespit edilen helmintler ve enfeksiyon değerleri.

	<b>İlkbahar</b>	<b>Yaz</b>	<b>Sonbahar</b>	<b>Kış</b>
İncelenen Balık Sayısı	17	20	20	17
Parazitli Balık Sayısı	3	1	–	–
<b><i>Contracaecum sp.</i></b>				
Parazitli Balık Sayısı	3	1	–	–
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	17,6	5	–	–
Ortalama Yoğunluk ±SD	2±1	1±0	–	–
Ortalama Bolluk ±SD	0,3±1	0,05±0	–	–
Min – Max Parazit Sayıları	1-3	1	–	–
Toplam Parazit Sayısı	6	1	–	–

Oluşturulan balık boy grupları ile parazit türlerine ait enfeksiyon değerleri arasındaki ilişkiler Tablo 3.14'de görülmektedir. En yüksek ortalama enfeksiyon yoğunluğu, bir balıkta rastlanılan en bol parazit sayısı *Contracaecum sp.* türünde II. boy grubu balıklarda görülürken, en yüksek enfeksiyon yaygınlığı ise III. boy grubunda belirlenmiştir. Bu parazit türü I. boy grubu balıklarda tespit edilememiştir (Tablo 3.14).

**Tablo 3.14:** *C.fahirae*' da kaydedilen helmint parazitlere ait enfeksiyon değerlerinin konak balık boy gruplarına göre dağılımı.

Boy Grupları	I (n:33)	II (n:34)	III (n:7)
Uzunluk (cm)	5-7	7,1-9	9,1<
<b><i>Contracaecum sp.</i></b>			
Parazitli Balık Sayısı	–	3	1
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	–	8,8	14,2
Ortalama Yoğunluk ±SD	–	2±1	1±0
Ortalama Bolluk ±SD	–	0,1±1	0,1±0
Min – Max Parazit Sayıları	–	1-3	1
Toplam Parazit Sayısı	–	6	1

*C. fahirae*' de eşey gruplarına göre parazit enfeksiyon değerleri dağılımı Tablo 3.15'de görülmektedir. Buna göre *Contracaecum* sp.'ye ait tüm enfeksiyon değerlerinin dişi balıklarda en yüksek olduğu kaydedilmiştir (Tablo 3.15).

**Tablo 3.15:** *C. fahirae*' da kaydedilen helmint parazitlerin enfeksiyon değerlerinin konak balık eşey gruplarına göre dağılımı.

Parazit Türleri	Eşey Grupları	
	Dişi (n:26)	Erkek (n:48)
<b><i>Contracaecum</i> sp.</b>		
Parazitli Balık Sayısı	3	1
Enfeksiyon Yaygınlığı (%)	11,5	2
Ortalama Yoğunluk $\pm$ SD	2 $\pm$ 1	1 $\pm$ 0
Ortalama Bolluk $\pm$ SD	0,2 $\pm$ 1	0,02 $\pm$ 0
Min – Max Parazit Sayıları	1-3	1
Toplam Parazit Sayısı	6	1

### 3.4 Beslenme

#### 3.4.1 Mide İçeriği

*Squalius cii* bireylerinin beslenme özelliklerinin belirlenmesi amacı ile dört mevsim örnekleme yapılmış yakalanan 72 balık bireyinin sindirim sistemi içeriği incelenmiştir. İncelenen mide içeriğinde Phytoplankton, Insecta (Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata, Trichoptera, Diptera) Mollusca, Arachnida (Hydrachnidia), Crustacea (Ostracoda) olmak üzere 5 temel taksonomik grup belirlenmiştir. Mide içeriklerinin incelenmesi sonucu besin çeşitlerinin bulunuş frekansı yüzdesi (%F), sayısal yüzdesi (%N) ve Ağırlık yüzdeleri(%W) ve görelî önem indeksi (%IRI) Tablo 3.16'de verilmiştir



**Tablo 3.16:** *S. cii* bireylerinin mevsimsel besin kompozisyonu.

BESİN GRUPLARI	İLKBAHAR				YAZ				SONBAHAR				KIŞ			
	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI
<b>Phytoplankton</b>																
<b>Chlorophyta</b>																
<i>Scenedesmus</i> sp.	3,3				–				–				–			
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	8,4				–				–				–			
<i>Scenedesmus dimorphus</i>	1,6				–				–				–			
<i>Scenedesmus longispina</i>	1,6				–				–				–			
<i>Cladophora</i> sp.	–				–				–				18,6			
<i>Microspora</i> sp.	3,3				–				–				–			
<i>Oedogonium</i> sp.	3,3				–				–				–			
<b>Bacillariophyceae</b>																
<i>Ulnaria danica</i>	6,7				–				–				5			
<i>Ulnaria acus</i>	1,6				–				–				1,6			
<i>Ulnaria oxyrhynchus</i>	6,7				1,6				1,6				10,1			
<i>Ulnaria ulna</i>	13				–				1,6				8,4			
<i>Nitzschia Linearis</i>	–				–				–				11,8			
<i>Nitzschia paleacea</i>	–				–				–				–			
<i>Nitzschia palea</i>	10,1				–				–				3,3			

**Tablo 3.16:** (devam)

---

<i>Nitzschia</i> sp.	1,6	–	–	–
<i>Nitzschia frustulum</i>	–	–	–	5
<i>Nitzschia vermicularis</i>	–	–	–	1,6
<i>Nitzschia capitellata</i>	1,6	–	–	–
<i>Nitzschia fonticola</i>	3,3	–	–	5
<i>Nitzschia amphibia</i>	11,8	–	–	1,6
<i>Nitzschia dissipata</i>	–	–	–	8,4
<i>Nitzschia recta</i>	–	–	–	3,3
<i>Nitzschia umbonata</i>	1,6	–	–	–
<i>Nitzsch microcephala</i>	1,6	–	–	–
<i>Campylodiscus</i> sp.	–	–	–	3,3
<i>Gomphonema affine</i>	5	–	–	–
<i>Gyrosigma</i> sp.	–	–	1,6	6,7
<i>Gomphonema parvulum</i>	11,8	–	–	–
<i>Cymbella lanceolata</i>	–	–	–	1,6
<i>Cymbella prostrata</i>	–	–	–	1,6
<i>Cymbella</i> sp.	–	–	–	6,7
<i>Craticula cuspidata</i>	3,3	–	–	–
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	11,8	–	–	–

**Tablo 3.16:** (devam)

---

<i>Cyclotella</i> sp.	1,6	–	–	–
<i>Planothidium lanceolatum</i>	1,6	–	–	1,6
<i>Fragilaria crotonensis</i>	1,6	–	–	–
<i>Fragilaria</i> sp.	–	–	–	1,6
<i>Encyonema auerswaldii</i>	–	–	–	1,6
<i>Ellerbeckia arenaria</i>	1,6	–	–	–
<i>Encyonema silesiacum</i>	3,3	–	–	–
<i>Encyonema minutum</i>	–	–	–	1,6
<i>Encyonema</i> sp.	1,6	–	–	1,6
<i>Gomphonema angustatum</i>	3,3	–	–	–
<i>Gomphonema insigne</i>	–	–	–	1,6
<i>Gomphonema</i> sp.	8,4	–	1,6	10,1
<i>Cocconeis pediculus</i>	11,8	–	–	16,9
<i>Cocconeis euglypta</i>	–	–	1,6	–
<i>Cocconeis placentula</i>	8,4	–	1,6	15,2
<i>Navicula cryptotenella</i>	6,7	–	–	–
<i>Reimerie sinuata</i>	–	–	–	3,3
<i>Rhoicosphenia curvata</i>	–	–	–	1,6
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	8,4	–	–	16,9
<i>Melosira</i> sp.	3,3	–	–	11,8
<i>Melosira varians</i>	8,4	–	–	18,6

**Tablo 3.16:** (devam)

---

<i>Achnantheidium</i>				
<i>minutissimum</i>	–	–	1,6	8,4
<i>Diploneis</i> sp.	1,6	–	1,6	8,4
<i>Amphora ovalis</i>	1,6	–	–	–
<i>Amphora libyca</i>	–	–	1,6	6,7
<i>Amphora pediculus</i>	6,7	–	–	10,1
<i>Navicula capitatoradiata</i>	3,3	–	–	–
<i>Navicula trivialis</i>	1,6	–	–	1,6
<i>Navicula</i> sp.	3,3	–	–	3,3
<i>Navicula tripunctata</i>	8,4	–	1,6	10,1
<i>Luticola mutica</i>	1,6	–	–	–
<i>Luticola goeppertiana</i>	1,6	–	–	–
<i>Navicula veneta</i>	6,7	–	–	8,4
<i>Craticula cuspidata</i>	3,3	–	–	–
<i>Surirella brebissonii</i>	–	–	–	1,6
<i>Sellaphora pupula</i>	1,6	–	–	–
<i>Diatoma moniliformis</i>	–	–	–	–
<i>Asterionella formosa</i>	1,6	–	–	–
<i>Diatoma moniliformis</i>	–	–	–	5
<i>Diatoma vulgare</i>	1,6	–	–	16,9
<b>Arthropoda</b>				

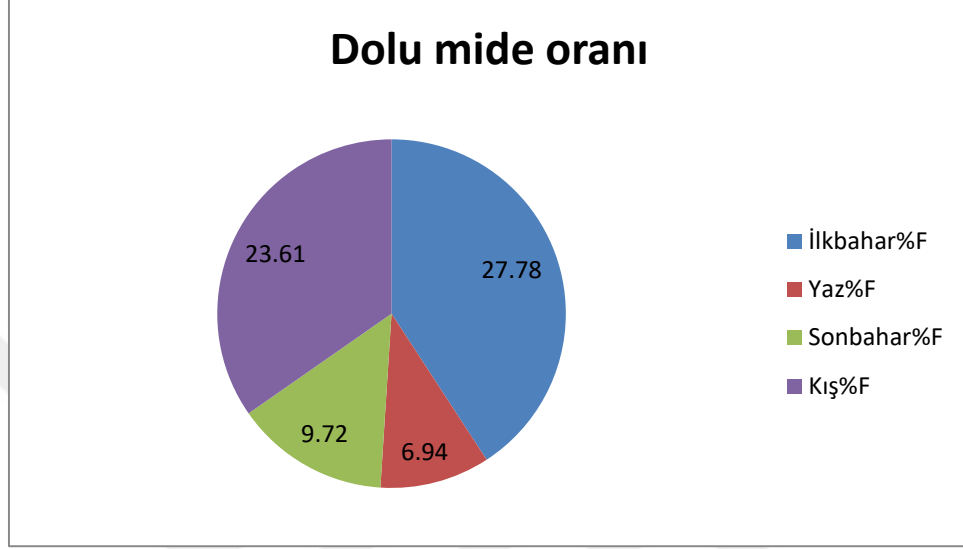
**Tablo 3.16:** (devam)

---

<b>Insecta</b>																
Ephemeroptera	27,12	17,40	16,65	17,27	6,78	0,69	1,54	83,75	8,47	20,59	3,97	21,87	10,17	11,27	3,2	11,23
Plecoptera	13,56	10,48	9,84	5,10					3,39	5,88	1,13	2,49				
Odonata	3,39	2,02	1,89	0,24												
Trichoptera	18,64	13,71	12,86	9,17	3,39	0,23	0,51	13,89	3,39	11,76	2,27	4,99	3,39	7,04	2,00	2,33
Diptera	33,90	56,05	52,61	68,20	1,69	0,08	0,17	2,35	11,86	47,06	9,09	70,00	15,25	39,44	11,22	59,00
<b>Chelicerata</b>																
<b>Arachnidae</b>																
Hydrachnidia									3,39	2,94	0,56	0,62				
<b>Crustacea</b>																
Ostracoda													1,69	1,41	0,4	0,23
<b>Mollusca</b>													7,14	40,85	11,62	27,16
<b>Cestoda</b>																
<i>C. fennica</i>	1,69	0,4	0,37		1,69	2,38	0,17			1,59			1,69	1,3	0,4	
<b>Nematoda</b>																
<i>R. denudata</i>					16,95	66,7	4,81			44,44			6,78	5,19	1,6	

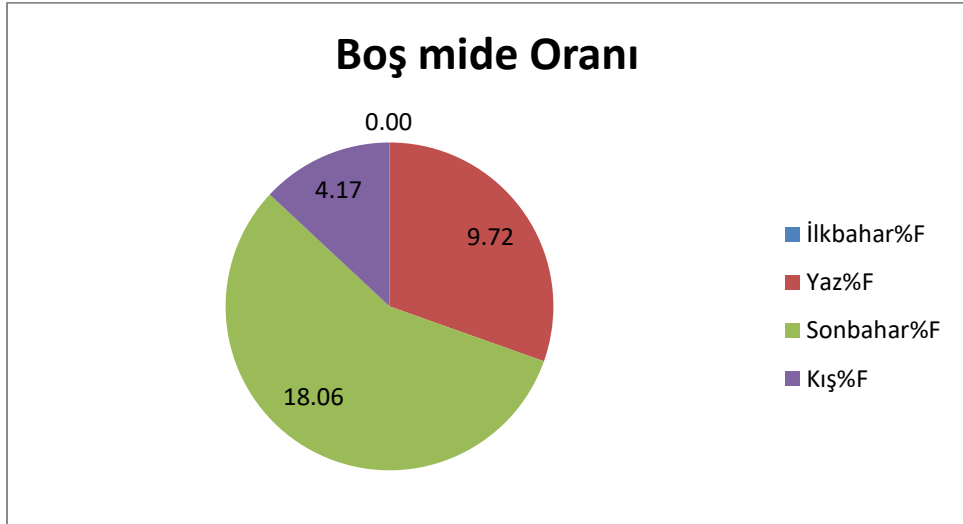
---

İncelenen *S.cii* bireylerinin, %81,9 (N=59)'unun midесinin dolu, % 18 (N=13)'inin boş olduğu kaydedilmiştir (Şekil 3.57,58). Buna göre en yüksek dolu mide oranının ilkbahar mevsiminde (%27,7), en düşük yaz mevsiminde (%6,9) olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.57 ). *S. cii* bireylerinde sonbahar ve kış mevsimlerinde ise beslenme aktivitesinin gerilediği gözlenmiştir.



Şekil 3.57: *Squalus cii* bireylerinin mevsimlere göre dolu mide oranları.

Boş mide oranlarına bakıldığında en yüksek sonbahar mevsiminde (%18,06), en düşük kış mevsiminde (%4,17) olduğu görülmektedir (Şekil 3.58).

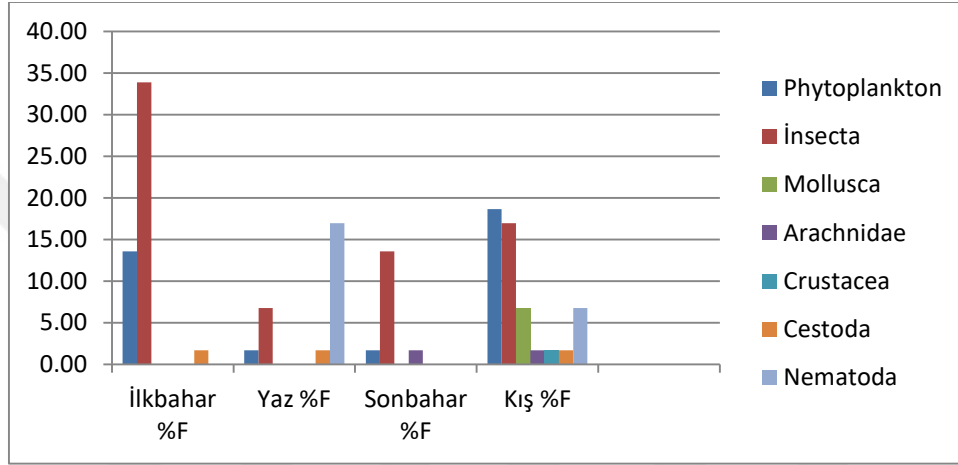


Şekil 3.58: *Squalus cii* bireylerinin mevsimlere göre boş mide oranları.

*S.cii* bireylerinin İlkbahar mevsiminde en çok tükettiği besinin Insecta grubundan olduğu (%33,9), bunu Phytoplankton (%13,5) grubunun izlediği belirlenmiştir. Cestoda grubu ise İlkbahar

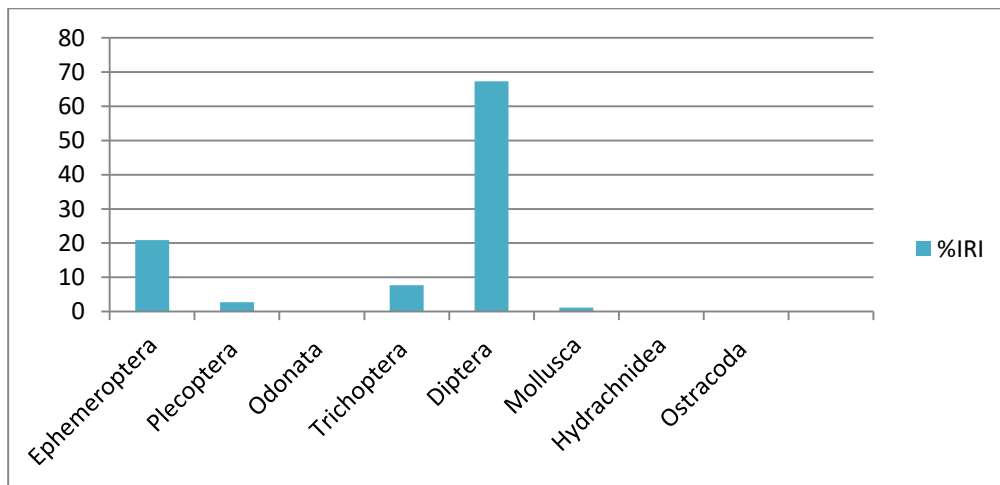


mevsiminde %1,6 olarak tespit edilmiştir. Balığın yaz mevsiminde en çok tükettiği besinin Nematoda (%16,9) grubu olduğu, bunu Insecta (% 6,7), Phytoplankton (%1,6) ve Cestoda (%1,6) gruplarının izlediği kaydedilmiştir. Sonbahar mevsiminde ise en çok Insecta (% 13,5) daha sonra Phytoplankton (% 1,6) ve Arachnida (% 1,6) grubu üyelerini tükettiği belirlenmiştir. Kış mevsiminde ise *S.cii* bireylerinin en çok tükettiği besin grupları sırası ile Phytoplankton (% 18,6) olup, bunu sırasıyla Insecta (% 16,9), Mollusca (% 6,7), Nematoda (% 6,7) Arachnida (% 1,6), Crustacea (% 1,6) ve Cestoda (%1,6) grubu izlemektedir (Şekil 3.59).



Şekil 3.59: *S. cii* bireylerinin mevsimlere göre besin çeşitlerinin % F değeri.

*S. cii* bireylerinin genel beslenme durumuna bakıldığında ise en önemli besin grubunun Diptera (%IRI=67,3) olduğu, bunu Ephemeroptera (%IRI=20,8) ve Trichoptera (%IRI=7,7)'nın izlediği gözlenmiştir (Şekil 3.60).



Şekil 3.60: *S. cii* bireylerinin midesinde bulunan besin gruplarına ait görece önem indeks değerleri (%IRI).

#### 4. TARTIŞMA

Bu araştırma kapsamında Türkiye için endemik balık türlerinden; *Barbus oligolepis* ve *Cobitis fahirae*'nin henüz ülkemiz için bilinmeyen helmint faunası ile *Squalius cii*'nin ilk ihtiy – helmintolojik araştırması mevsimsel olarak yapılmıştır.

Araştırma sonucunda Monogenea'dan 4 tür (*Dactylogyrus carpathicus*, *Dactylogyrus vistulae*, *Dactylogyrus pulcher*, *Paradiplozoon homoion*) balıkların solungaçlarında, Digenea'dan 3 tür (*Asymphylogora* sp., *Clinostomum complanatum*, *Allocreadium isoporum*) ve Cestoda'dan 3 tür (*Caryophyllaeus laticeps*, *Schyzocotyle acheilognathi*, *Caryophyllaeides fennica*), Nematoda'dan 4 tür (*Rhabdochona gnedini*, *Rhabdochona denudata*, *Rhabdochona fortunatowi*, *Contraecaecum* sp.) ve Acanthocephala'dan 1 tür (*Acanthocephalus* sp.) balıkların sindirim borusu ile vücut boşluğunda tespit edilmiştir. Söz konusu parazit türlerinden *Clinostomum complanatum*'un metaserker formu konak balık türünün solungaçları ve solungaç boşluklarında bulunmuştur.

Bu çalışma Türkiye için endemik 2 balık türü (*B. oligolepis* ve *C. fahirae*) ile *S. cii*'nin helmint parazitleri üzerine bir ilk olma özelliğindedir. Buyüzden, 3 konak balık türü kaydedilen helmint parazitlerin her biri için yeni konak kayıdır. Saptanan bu parazitler arasında; *Rhabdochona gnedini* Türkiye helmint faunası için yeni kayıttır. Bunlara ilaveten, *D. carpathicus*, *Asymphylogora* sp., *C. laticeps*, *S. acheliognathi*, *Acanthocephalus* sp., *R. gnedini*, *Contraecaecum* sp. parazit türleri için Susurluk Çayı (Yıldızköy mevki), *D. vistulae*, *P. homoion*, *C. complanatum*, *C. fennica* bu parazit türleri için Mustafakemalpaşa Deresi (Kosava mevki), *D. pulcher*, *R. fortunatowi* parazit türleri için ise Nilüfer Çayı yeni lokalite kaydı olarak belirlenmiştir. Bu araştırma kapsamında tanımlanan helmint parazitlerin konak balık türlerine göre dağılımları ise şu şekildedir: Monogenea'ya ait parazitlerden *D. carpathicus*'u *Barbus oligolepis*'te, *D. vistulae*'i *S. cii*'de, *D. pulcher*'i ise *C. tinca*'da kaydederken, *P. homoion*'na ise *B. oligolepis*, *S. cii* ve *C. tinca*'da rastlanmıştır. Bunlara karşılık *C. fahirae* de ise Monogenea grubuna ait parazit türüne rastlanılmamıştır.

Bu araştırma sonucunda endohelmint parazit türü olarak tanımlanan *Asymphylogora* sp, *S. acheliognathi*, *C. laticeps*, *R. gnedini*, *Acanthocephalus* sp.'y i *B. oligolepis*'te *A. isoporum*, *R. fortunatowi*'yi, *C. tinca*'da, *C. fennica*, *R. denudata* ise *S. cii*'de tespit edilirken *Contraecaecum* sp'ye ise *C. fahirae*'de rastlanılmıştır. Bunlara ilaveten tanımlanan parazit türleri arasında Digenea grubundan *C. complanatum* ise hem *S. cii* hem de *B. oligolepis*'in solungaç lamellerinde ve

solungaç boşluklarında metaserker formunda bulunmuştur. Bu parazit türünün metaserker formunun insanlar için zoonoz olduğu bildirilmiştir (Fedorčák, et al.2019).

Tatlısu balıklarında birçok türü tespit edilen Monogenean grubunun *Dactylogyrus* cinsine ait parazit türleri orta kanca iç, dış uzantıları, temel kanca boyu, hançer kısmı, transversal dorsal ve ventral barın şekli, kopulatör organ şekli ve ölçümleri gibi karakteristik özellikleri ile birbirlerinden farklılık göstermekte olup, bu cinse ait bireylerin tür düzeylerinde tanımlanmasında kullanılmaktadırlar. *Dactylogyrus* cinsine ait yukarıda belirtilen özellikler göz önüne alındığında, *B. oligolepis*'te tespit edilen türlerden *D. carpathicus*, beş kollu transversal ventral barı ve yay şeklindeki kopulatör organ tüpü ile diğer türlerden farklılık arz etmektedir (Şekil 3.1). Bunlara ilaveten, özellikle helmint parazitler arasında yüksek düzeyde konak seçiciliği gösteren Monogenean grubuna ait parazit bireylerinde olduğu gibi *Dactylogyrus* cinsine ait bireylerde yüksek düzeyde konak seçiciliği göstermektedir. Nitekim bu çalışma süresince kaydedilen *D. carpathicus*, *Barbus* cinsine ait balık türlerine özgü olup, söz konusu tür, araştırma kapsamında incelenen 81 adet *B. oligolepis* bireyinin 22'sinde toplam 71 adet olarak kaydedilmiştir. Ülkemizde Aydoğdu vd. (2002) Doğanca Baraj Gölü'nde *Barbus plebejus escherichi*'de ve Aydoğdu ve Kubilay (2017) Bursa Nilüfer Deresi'ndeki endemik balık türü olan *Barbus nilüferensis*'de bu türe işaret ederek bulgularımızı doğrulamaktadır. Mevcut çalışmada ise konak balıkta bulunan helmintler arasında bu tür baskın olarak tespit edilmiştir. Yukarıdaki veriler ışığında *D. carpathicus*'un Anadolu'daki coğrafik yayılışlarına yeni bir lokalite ve *B. oligolepis* için ise yeni konak kaydı olduğu düşünülmektedir.

*Barbus* cinsine ait bireylerde özel bir konak seçiciliğine sahip olan bu tür Avusturya'da *Barbus barbus*'ta (Gelnar vd.,2000), Suriye'de *Barbus luteus*'ta (Samman vd.,2006) , İspanya'da *Barbus meridionalis*'te (Simkova vd., 2007), yine İspanya'da *Barbus haasi*'de (Galinda ve Milan, 2016) tespit edilmiştir.

*Dactylogyrus* cinsine ait *S. cii*'de rastladığımız 2. tür *D. vistulae*' dir. Bu tür vajinal açıklığının etrafının yakalık şeklinde bir yapısının olması ile farklılık göstererek diğer türlerden ayrılmaktadır ( Şekil 3.6).

*Capoeta tinca*'da rastladığımız *Dactylogyrus* cinsine ait 3. tür *D. pulcher* olup, vücut posterioründe yer alan tutkaç kısmındaki iki orta kancanın iç uzantılarının dış uzantılarına oranının hemen hemen 8 kat daha uzun olması, yay şeklindeki dorsal barı ve spiral şekilli kopulatör organı

ile bu genusa ait diğer türlerden ayırt edilmektedir (Şekil. 3.8,9). Bu tür de *Dactylogyrus* cinsine ait diğer parazit türlerinde olduğu gibi *Capoeta* cinsine ait balık türleri için konak seçiciliği göstermektedir. Bu türe İran’ da *Capoeta capoeta gracilis*’te Rohiamincan ve Malek (2004),Pazooki vd. (2006) *Capoeta capoeta gracilis*’te, Jalali ve Miar (2011) Mezapotomya Bölgesi’nde *Capoeta damascina*’da, Manshadi vd. (2015) *Capoeta barrosi persica* balık türlerinde işaret edilmiştir. Ülkemizde ise *Capoeta* cinsine ait *Capoeta capoeta* (Turgut vd. 2011), *Capoeta trutta* (Korkut,2014; Koyun vd., 2019) türü balıklarda kaydedilmiştir.

*Paradiplozoon* cinsine ait tek örneğimiz ülkemizde yaşayan tatlı su balık türlerini yaygın bir şekilde parazitleyen *Paradiplozoon homoion*’ dur. Bu tür mevcut çalışmamızda *S. cii*, *B. oligolepis* ve *C. tinca*’nın solungaçlarında bulunmuştur. Monogenean grubunun *Paradiplozoon* cinsine ait tür, tutkaçların yanlarında birbirlerine paralel olarak dizilen kancaların birinci çiftinin diğerlerine oranla daha küçük olmasıyla, diğer üçünün genişlik ve yüksekliklerinin ise hemen hemen birbirine eşit olan boyutları ile diğer *Paradiplozoon* türlerinden farklılık göstermektedir (Şekil 3.12,13,14,15,16). Ayrıca söz konusu türün tanımlaması yukarıda belirtilen morfolojik karakterlerine ilaveten moleküler karakterizasyonu da kullanılarak doğrulanmıştır.

Bu araştırma kapsamında tespiti yapılan Monogenea grubuna ait parazit türlerinin konak balık bireylerinde mevsimsel değişimi araştırılmış olup, bu gruba ait parazit türlerinin enfeksiyon değerlerinin mevsimlere göre değişebildikleri belirlenmiştir (Tablo 3.3,6,9). İlgili tablo incelenecek olursa parazit bireylerinin genellikle ilkbahar aylarında (*D. pulcher*’de Yazın) en yüksek enfeksiyon yaygınlığı kaydı yapılabilirken, Kış aylarında kaydedilemedikleri, Sonbahar aylarında ise az sayıda tespit edilirken, *D. vistulae*’ya hiç rastlanmamıştır. Yine bu tablodan da görüleceği üzere Monogenea grubuna ait parazit türleri arasında *D. pulcher* Yaz mevsiminde maksimum sayıda kaydedilmiştir.

*Dactylogyrus* cinsine ait parazit türlerin konak balıklardaki enfeksiyon değerlerinin mevsimsel değişimleri ile ilgili çalışmalarda bu cinse ait parazitlerin özellikle su sıcaklığının 13-20 C° arasında enfeksiyon yaygınlığının arttığı ve maksimum sayıda kaydedildiklerini bildirmişlerdir (Bykhovskaya ve Pavlovskaya,1962; Kritscher, 1982; Silva vd., 1990; Molnar ve Szekely, 1995; Pojmanska, 1995; Aydoğdu,1997; Öztürk, 2000). Bizim çalışmamızda örnekleme istasyonlarının pH, Sıcaklık (°C), DO (mg/l) değerleri ölçülmüş olup bulgularımız yukarıdaki araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermektedir (Tablo 2.1).Yurdumuzda *D. carpathicus*’ un konak balıklardaki enfeksiyon değerlerinin mevsimsel değişimini inceleyen yalnızca iki çalışmaya

rastlanılabilmektedir. Bunlardan, Aydoğdu vd. (2002) *Barbus plebejus escherichi* balık türünde *D. carpathicus*' un enfeksiyon yaygınlığını İlkbaharda (Mayıs) da en yüksek değerlerde kaydederken, Aydoğdu ve Kubilay, (2017) *Barbus nilüferensis*'te *D. carpathicus*'un en yoğun enfeksiyon olgusunu benzer şekilde ilkbahar mevsiminde bildirmişlerdir.

*Dactylogyrus* cinsine ait bir diğer parazit türü olan *D. vistulae*' nin ekolojik özelliklerinin (Öztürk,2014; Aydoğdu vd., 2015; Elbay ve Öztürk, 2021) İlkbahar ve Yaz mevsimlerinde daha yoğun olmak üzere bizim çalışmamızdaki değerlerle benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 3.9). Bunlara ilaveten *D. vistulae*' nin konak balık bireylerindeki enfeksiyon değerlerinin mevsimsel değişimini konu edinen çalışmalar bu türün enfeksiyon yoğunluğunu İlkbahar mevsiminde yüksek olarak tespit etmişlerdir (Aydoğdu vd.,2001; Kurupınar ve Öztürk 2009; Açıklık ve Öztürk, 2012; Gürkan ve Tekin-Özan, 2012).

Araştırma kapsamında tanımlanan *Dactylogyrus* cinsine ait bir diğer tür olan *D. pulcher*' in enfeksiyon yaygınlığının en yüksek değeri Yaz ve Sonbahar örneklemelerinde yakalanan balıklarda kaydedilirken, bu türe İlkbahar ve Kış mevsimlerinde tutulan balık bireylerinde ise hiç rastlanılamamıştır (Tablo. 3.6). Yurdumuzda şu ana kadar yapılan ihtiyacı - helmintolojik çalışmalarda bu türe yalnızca Almus Baraj Gölü ve Bingöl Göynük Çayı'nda *Capoeta capoeta* ve *Capoeta trutta*'da işaret edilmektedir (Turgut vd., 2011;Koyun vd., 2019). Bu çalışma ile ilgili parazit türünün Anadolu'daki dağılımına da yeni bir lokalite eklendiği düşünülmektedir

Tez süresince çalışılan *B. oligolepis* *C.tinca* ve *S.cii*'de kaydedilen *P. homoion*'un mevsimsel dağılımlarının farklılık gösterdiği de tespit edilmiştir. *B. oligolepis*'te tespiti yapılan *P. homoion*'un en yüksek enfeksiyon yaygınlığı İlkbahar mevsiminde yakalanan balık bireylerinde kaydedilirken, *S. cii*'de ise aynı türe İlkbahar mevsiminde rastlanmazken en yüksek enfeksiyon yaygınlığı kış mevsiminde örneklemesi yapılan balık bireylerinde kaydedilmiştir. Bu türün enfeksiyon değerlerinin mevsimsel değişimi *C. tinca*'da da farklılık göstermiş olup, konak balık türüne yaz mevsimi örneklemelerinde rastlanmazken, Sonbahar mevsimi örneklemelerinde ise enfeksiyon yaygınlığının yüksek olduğu belirlenmiştir. Türkiye'de farklı balık türlerinde *P. homoion*'un enfeksiyon oranlarının mevsimsel değişimi incelenmiştir (Koyun, 2001; Öztürk, 2005; Soylu, 2007; Aydoğdu vd., 2020a,b). Bu araştırmacıardan bazıları bu türün en yüksek enfeksiyon değerini Kış mevsimi olarak işaret ederken ( Soylu, 2007; Aydoğdu vd., 2020a,b), *P. homoion*'un Kış mevsiminde hiç kaydedilmediği (Koyun, 2001) yada Yaz mevsiminde enfeksiyon oranının en yüksek olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur (Öztürk, 2005). *P.homoion*' un

enfeksiyon değerlerindeki bu farklılığın yakalanan balık türlerinin yayılış gösterdiği bölgelerin ekolojik özelliklerinden ve farklı konak balık türlerinin aynı parazit türüne karşı göstermiş oldukları dirençten kaynaklandığını düşünmekteyiz. Nitekim bu görüş *P.homoion*' un enfeksiyon değerlerinin mevsimsel değişimlerini araştıran çalışmalarda da desteklenmiştir ( Koyun, 2001; Öztürk, 2005; Soylu, 2007; Aydoğdu vd., 2020a,b).

Çalışmamızda tespiti yapılan helmint parazit türlerinin enfeksiyon değerlerindeki değişimi ile konak balık birey boy büyüklüğü arasındaki ilişkilerde belirlenmiştir. Bu kapsamda yapılan değerlendirmelerde *Dactylogyrus* cinsinden *D. pulcher* ve *D. vistulae* 'ye ait enfeksiyon yaygınlığı büyük boy grubuna ait bireylerde (II, III boy grubu balıklarda ) yüksek seviyede kaydedilirken (Tablo 3.7,8), *D. carpathicus*'a ait en yüksek enfeksiyon yaygınlığı II. boy grubuna ait balık bireylerinde daha yüksek değerde kaydedilmiştir (Tablo 3.4). Monogenea grubu parazitlerin konak balık boyu ile enfeksiyon yaygınlığı arasındaki ilişkileri gösteren çeşitli çalışmalarda konak balık boy büyüklüğü arttıkça parazit enfeksiyon yaygınlığının arttığı tespit edilmiştir (Kurupınar ve Öztürk, 2009; Öztürk, 2014; Aydoğdu, 2015). *D. pulcher* ve *D. vistulae* parazit türlerine ait enfeksiyon değerleri ile konak balık boy büyüklüğü arasındaki elde edilen veriler bu araştırmalar ile benzerlik göstermektedir. Bu türün enfeksiyon değerlerinin balık boy büyüklüğü ile artmasının parazitlerin tutkaç elemanlarının solungaçlarda tutunmak için büyük boy gruplarına ait balıklarda küçük balıklara oranla daha geniş yüzeye sahip olmaları ile ilişkili olduğunu düşünülmektedir. Buna karşın Monogenea grubuna ait parazitlerin enfeksiyon değerlerinin küçük boy büyüklüğüne sahip balık türlerinde yüksek değerde kaydedildiği çalışmalar da bulunmaktadır (Açıkel ve Öztürk, 2012; Aydoğdu ve Kubilay, 2017; Kutlu ve Öztürk, 2006; Özer ve Erdem, 1999). Nitekim *B. oligolepis*' te tespit ettiğimiz *D. carpathicus*'un bu kapsamdaki enfeksiyon değerleri ile ilgili veriler bu araştırmacıların sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Çalışmamız kapsamında Monogenea grubuna ait parazit türlerine ait enfeksiyon değerlerinin konak balık bireylerinin eşeysel farklılıklarına göre değişimleri de belirlenmiştir (Tablo 3.5,8,11). Bu kapsamda yapılan değerlendirmeler sonucunda; *B. oligolepis*'te kaydedilen *D. carpathicus*, *P. homoion* ve *S.cii*'de kaydedilen *P. homoion* 'un enfeksiyon yaygınlığı dişi birey grubu balıklarda daha yüksek değerde bulunmuştur (Tablo 3.5,11). Buna karşın *C. tinca*'da kaydedilen *D. pulcher*, *P. homoion* ve *S. cii*'de kaydedilen *D. vistulae*'ye ait enfeksiyon yaygınlığı erkek eşey grubuna ait bireylerde daha yüksektir (Tablo3.8,11). Monogenea grubu parazit türlerinin enfeksiyon değerleri ile konak balık bireylerinin eşey grupları arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere yapılan çalışmalarda bu gruba ait parazit türlerinin enfeksiyon yaygınlığının erkek eşey grubuna ait balık bireylerinde



daha yüksek değerlerde olduğu kaydedilmişlerdir(Öztürk, 2014; Elbay ve Öztürk, 2021; Kurupınar ve Öztürk, 2009; Aydoğdu vd., 2014,2015). Bunun aksine, Kır, (1998) ve Açıkel ve Öztürk, (2012) ise aynı gruba ait bazı parazit türlerinin enfeksiyon yaygınlığının en yüksek değere ulaştığı eşey grubunu dişi bireyler olarak ifade etmişlerdir. Bu parazit türlerine ait enfeksiyon değerleriyle konak balık bireylerinin eşey grupları arasındaki farklılığın farklı cinsiyete sahip konak balık bireylerinin özellikle üreme dönemlerindeki mukus salgılamasına, hormon durumuna, farklı renklenmelerine ve parazitlerin biyolojisine göre değiştiği savunulmaktadır (Pickering ve Cristie, 1980; Özer, 2002). Bizim çalışmamızdaki Monogenean grubuna ait parazit türlerinin enfeksiyon değerlerinin balık eşey gruplarına göre farklılık göstermesinin yukarıda belirtilen faktörlerden biri yada birilerinden kaynaklandığı kanısındayız.

Çalışma süresince Digenea sınıfına ait *Asymphylogora* sp., *C. complanatum* ve *A. isoporum* olmak üzere 3 farklı parazit türü belirlenmiştir. Bu örneklerden biri Fasciolata Ordosunda yer alıp, genital açıklığın vücudun yan tarafında bulunmasıyla Monorchidae familyasına dahil olmaktadır. Bu familyanın *Palaeorchis* cinsinden testislerin tek olması ile ayrılıp, *Asymphylogora* cinsinde yer almaktadır (Şekil 3.23). *C.tinca*'da tespitini yaptığımız Digenea sınıfına ait *A. isoporum*'u aynı cinste yer alan diğer türlerden ayıran özellikleri ise vitellojen bezlerinin anterior kısmının karın vantuzunun posteriörüne ulaşmamasıdır. Ülkemizde *A. isoporum*'u farklı araştırmacılar değişik konak balıklardan kaydını bildirmişlerdir. Söz konusu çalışmalarda ilgili parazit türünün kaydının bildirildiği balık türleri *Alburnus alburnus* (Koyun ve Altunel, 2007) *Barbus plebejus* (Aydoğdu vd., 2008), *Oxyoemacheilus tigris*, *Barbus lacerta* (Koyun vd.,2015,2016), *Capoeta angorae*, *Capoeta caelestis*, *Capoeta antalyensis*'dir (Aydoğdu vd., 2018). Digenea sınıfına ait olan ve çalışılan iki konak balıkta (*B. oligolepis* ve *S. cii*) kaydedilen *C. complanatum* türünün metaserker safhasında oldukları belirlenmiştir. *Clinostomum* cinsine ait türlerin hayat döngüleri çok sayıda konak içermektedir (Dias vd.,2003). Bu türün ilk ara konağı salyangozlar olup, ikinci ara konakları balıklar, son konakları ise balık yiyen kuşlardır. *B. oligolepis* ve *S.cii* bu helmint parazit türü için yeni konak kaydıdır. Buna ilaveten söz konusu parazit türünün Anadolu' daki dağılımına da yeni bir lokalite eklenmiştir. Ülkemizde bu tür, farklı tatlısu balıklarından *Cyprinus carpio*, *Alburnus* sp., *Chondrostoma* sp. ve *Varicorhinus* sp. (Burgu vd., 1988), *Luciobarbus escherichi* ve *Capoeta tinca* (Öge ve Sarımeħmetoęlu, 1996; Çolak, 2013), *S. erythrophthalmus*, *C. carpio*, *Sander lucioperca* ve *Lepomis gibbosus* (Soylu, 2013,2014), *Perca fluviatilis* (Soylu,2014),*S.erythrophthalmus*, *R.rutilus* ve *S. cephalus* (Şimşek vd., 2018), *Rhodeus amarus* (Aydoğdu vd.,2020) kaydedilmiştir.

Çalışma süresince Cestoda sınıfından 2 parazit türü *B. oligolepis*'de, bir tür ise *S. cii*'de bulunmuştur. *B. oligolepis*' te bulduğumuz örneklerimizden biri Pseudophyllidea ordosunda yer almakta olup, skoleksin uzamış, dikdörtgensel şekilli, çoğunlukla çentikli apikal diske sahip, Bothriumun logitodial uzaması, boyun kısmının olmaması ve belirgin strobila segmentleri ile Botheriocephalidae familyasında yer almaktadır. Bu tür skoleks'indeki apikal diskinin çentiklerinin oluk halinde uzayarak tepeye erişmesi nedeniyle de *S. acheliognathi* türüne yakınlık göstermektedir (Şekil 3.28.). *S. acheliognathi* özellikle Cyprinid grubu balık türlerinde yaygın bir şekilde parazitlik yapan bir tür olup (Scholz ve Cave,1992) ilk defa Japonya'da tespit edilmiştir (Yamaguti, 1934). Bu türe 1950'li yıllara kadar sadece Japonya, Çin, Rusya'da rastlanırken, yetiştiricilik amaçlı taşınan *Ctenopharyngodon idella* ve *Cyprinus carpio* türleri aracılığı ile birçok Avrupa, Afrika, Güney ve Kuzey Amerika ve Yeni Zelanda'ya taşınmış ve buradaki balıklarda da parazitlik yaptıklarına işaret olunmaktadır (Scholz ve Cave, 1992).

*B. oligolepis*'te rastladığımız Cestoda ya ait olan örneklerimizden bir diğeri ise Caryophyllidea ordosunda yer almaktadır. Caryophyllid sestodlarda iç ve dış segmentleşme yoktur. *Caryophyllaeus* cinsine ait olan örneğimiz *C. laticeps* olarak tanımlanmaktadır. Bu tür bu cinste yer alan diğer türlerden skoleksin derin loplara ayrılmaması, cirrus kesesinin 0-5mm den küçük olması, testis ve vitellojen bezlerinin skolekse olan uzaklıklarının nedeni ile ayrılıp *C. laticeps* türüne yakınlık göstermektedir (Şekil. 3.26,27 ). Bu türün ülkemizde yayılış gösteren farklı tatlısu balıklarından *Cyprinus carpio* (Kır ve Özcan,2007; Aydoğdu vd., 2001; Aydoğdu ve Altunel, 2002; Kır vd., 2004; Soylu ve Emre, 2007; Uzunay ve Soylu, 2006; Özcan vd.,2008), *Tinca tinca*, kadife balığında (Özcan vd., 2006; Akbeniz ve Soylu, 2008; Demirtaş, 2011; Kır ve Özcan, 2005), *Abramis brama* (Karatay ve Soylu, 2006; Akmirza ve Yardımcı, 2014), *Vimba vimba* (Aydoğdu vd., 2008; Yardımcı vd., 2018), *Blicca bjoerkna* (Selver vd., 2010; Altan ve Soylu, 2018; Akmirza ve Yardımcı, 2014), *Alburnus mossulensis*'da (Tunç ve Koyun, 2018) kaydı bildirilmiştir.

Çalışma süresince *S. cii*'de tespitini yaptığımız Cestodaya ait olan örneklerimiz Caryophyllaeidea ordosunda yer alıp, vücutlarının segmentsiz, sefalik kısmının tablet şeklinde düzleşmiş olması ve ovaryumun ters A şeklinde olması ile *Caryophyllaeides fennica* olarak teşhis edilmiştir (Şekil 3.30,31). Bu türe ülkemizde Manyas Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus*' ta (Öztürk ve Altunel, 2001) ve Düzağaç Akdeğirmen Baraj Gölü'ndeki *Squalius recurvirostris*'te olmak üzere yalnızca iki kez işaret edilmektedir. Bu veriler ışığında, *S. cii*'nin *C. fennica* için yeni konak kaydı olduğu ve bu türünün ülkemizdeki dağılımına yeni lokalite eklendiği düşünülmektedir.

Nemathelminthes'ten rastladığımız 4 türden, 3 'ü Rhabdochona cinsine aittir. Bu cinsin yumurtaları filamentli ve filamentsiz olmak üzere iki subgenusa ayrılmıştır (Moravec, 1994). *S.cii*'de tespit edilen örneğimizin dişi bireylerinde yumurtanın filamentsiz olması (Şekil 3.47) erkek bireylerinde ise preanal papil çiftlerinin sayısının 9-11 adet, büyük spikülün serbest ucunun (genellikle göze çarpmayan) dış benzeri bir çıkıntıya sahip olması (Şekil 3.46.), küçük spikülün ise dorsal kenarının kanca şeklinde olmasıyla (Şekil 3.46) diğer türlerden ayırt edilerek *R. denudata* türüne yakın göstermektedir. *Rhabdochona* cinsine ait tespit edilen diğer iki türün ise yumurtaları filamentli olup (Şekil 3.45.), bunlardan birisinin büyük spikülünün serbest ucu orta düzeyde genişlemiş olup (Şekil 3.39.), *R. gnedini* olarak tanımlanmıştır. Bu tür genellikle *Barbus* cinsine ait balık türlerine özgüllük göstermekte ve bağırsaklarında yaygın bir şekilde parazitlenmektedir (Moravec, 1994). Yumurtalarında filament bulunan bir diğer Rhabdochonid türümüz ise diğer türden saçak şekilli filamentleri (Şekil 3.38), büyük spikülün 0,5mm den kısa olması (Şekil 3.33) deiridin vestibulumun ortasına yakın bir yerde konumlanması (Şekil 3.34), prostomun nispeten küçük (Şekil 3.32 ) olmasıyla diğer türlerden ayrılmakta olup, *R. fortunatowi* olarak teşhis edilmiştir. Bu tür ise genellikle *Capoeta* cinsine ait balık türlerine özgüllük göstermekte ve söz konusu balık bireylerinin bağırsaklarında yaygın olarak rastlanılmaktadır ( Moravec, 1994). Bu güne kadar Ülkemiz tatlısu balıklarında *Rhabdochona* cinsine ait yalnızca 2 parazit türünün tespiti yapılabilmektedir. Bunlardan biri *R. denudata* olup, *Cyprinus carpio*'da (Topçu, 1993), *Cyprinus carpio*, *Barbus capito pectoralis* ve *Carassius carassius*'da ( Kır, 1998), *Leuciscus cephalus*'ta (Aydoğdu vd., 2001), *Alburnus alburnus*'ta (Aydoğdu ve Selver , 2006), *Capoeta antalyensis*'te (Aydoğdu vd.,2011),*Squalius cephalus*'ta (Öztürk, 2014), *Barbus lacerta*'da (Koyun vd., 2015) kaydı bildirilirken, diğer tür *R. fortunatowi* ise Aydoğdu vd. (2021) *Capoeta caelestis* ve *Capoeta angorae*'de tespit etmişlerdir. Bu veriler ışığında çalışmamız sırasında *B. oligolepis*'te tespiti yapılan *R. gnedini* ile ülkemizde tespiti yapılan Rhabdochonid tür sayısı 3' e çıkmıştır. Ve konak balık bu tür için, yeni konak kaydı, çalışılan coğrafik alan ise yeni lokalite kaydı olduğu kanısındayız.

Nematoda sınıfından son örneğimiz larva olarak bulduğumuz *Contraecaecum* sp' dir. Bu türe sadece *Cobitis fahirae*' de 7 adet olarak rastlanabilmektedir. Bu cinse ait bireylerin erginleri balık yiyen kuş ve deniz memelilerinde görülmektedir (Moravec 1994). Bu cins için balıklar ara konak veya paratenik konaktır. (Moravec 1994). Bu cinse ait türlerin morfolojik incelenmeleri genelde ergin bireylerden yapılmakta olup, balıkların ara konak olarak görev yaptığı larval formların tür düzeyine kadar tanımlanabilmesi için deneysel çalışma yapılması gerekmektedir. Bu çalışmaları yapmadan tür düzeyinde tanımlama yapmak çoğunlukla mümkün değildir. Bu cinsin larval

formlarına Ülkemiz tatlısu balıklarından *Barbus plebejus escherichi*'de (Aydoğdu vd., 2002), *Carassius carassius*'da (Özan ve Kır, 2005), *Capoeta antalyensis*'de (Aydoğdu vd., 2009), *Rutilus rutilus*'da ( Selver vd., 2009), *Carssius carassius* ve *Carassius aurato*'da ( Koyun ve Altunel, 2007), *Barbus lacerta*'da (Koyun vd., 2015), *Chondrostoma nasus*'ta (Demir ve Karakişi, 2014), *Dicentrarchus labrax*'da (Koç vd., 2018) işaret etmektedirler. Yukarıda belirtilen çalışmaları yürüten araştırmacılar hiçbiri deneysel çalışma yürütmedikleri için rastlamış oldukları parazit bireylerini *Contracaecum* larvaları sp. olarak tanımlamışlardır. Mevcut araştırma süresince bulmuş olduğumuz parazit bireylerinin larval formları ile ilgili herhangi bir deneysel çalışma yapmadığımızdan dolayı tür olarak vermektense sp. olarak vermeyi uygun gördük.

Acantocephala filumundan tek örneğimiz *Acanthocephalus* cinsine ait *Acanthocephalus* sp.' dir. Bu türe *B. oligolepis*' te rastlanılmıştır. Ülkemizde Özer (2021)'e göre 13 türün kaydını bildirmiştir. Buna ilaveten bu cinse ait üç türün ise tanımlaması yapılamamış, *Acanthocephalus* sp. olarak bırakılmıştır. Bu cinse ait bulduğumuz 20 adet bireyin şimdiye kadar yerli ve yabancı araştırmacılar tarafından tatlısu balıklarında kaydı bildirilen türlerden, probosisin kısa ve konik olması, uzunlamasına 14 (12-16) sıra kancaya sahip olup her sırada ise 4 (4-6) kanca bulunması testislerinin oval ve vücudunun orta kısmında yer alması ile farklılık arz etmektedir. Bu nedenle *Acanthocephala* cinsine ait bireylerin farklı tür olabileceği düşünülerek bu cinse ait parazit bireylerinin cins seviyesinde verilmesi uygun görülmüştür.

Bulduğumuz Digenea'ya ait türlerin mevsimsel değişimleri ayrıntılı olarak verilmiştir (Tablo 3.3,6,9). İlgili tablolar incelendiğinde *C. complanatum*' un *B. oligolepis*' te en yüksek enfeksiyon yaygınlığı Yaz ve Kışta (%15) kaydedilirken, *S.cii*' de ise sadece İlkbaharda (%28,5) belirlenmiştir.

Mevcut çalışma kapsamında *B. oligolepis*'te *Asymphylogora* sp' ye ait bireylerin tüm örnekleme mevsimlerinde kaydı yapılmışken, en yüksek enfeksiyon yaygınlığı ise Sonbaharda (%50) kaydedilmiş olup, en düşük değerler ise Kış ve Yaz örnekleme (%30) nde bulunmuştur (Şekil 3.3). Ülkemizde yaşayan farklı tatlısu balıklarında *Asymphylogora* cinsine ait türlerin kaydının bildirildiği çalışmalar mevcut olup, bu çalışmalarda en yüksek enfeksiyon yaygınlığı İlkbahar mevsimi olarak belirlenmiştir (Selver ve Aydoğdu, 2006; Tekin-Özan vd., 2006; Akbeniz ve Soylu, 2009; Demirtaş ve Altındağ, 2011; Aydoğdu vd., 2014).

*C.tinca*'da rastladığımız aynı sınıftan bir diğer örneğimiz olan *A. isoporum* da her örnekleme mevsiminde bulunmuş olup, en yüksek enfeksiyon yaygınlığı İlkbahar mevsimi (%60) olarak belirlenmiş olup, bunu %28,5 enfeksiyon yoğunluğu ile Kış mevsimi takip etmektedir (Tablo. 3.6). Bu parazitin ülkemizdeki çeşitli balık türlerinde en yüksek enfeksiyon yaygınlığının İlkbahar mevsiminde olduğu rapor edilmiştir (Aydoğdu vd., (2002; Moravec,1992; Koyun, 2001). Bu veriler bizim çalışmamızda kaydettiğimiz enfeksiyon değerleri ile paralellik göstermektedir. Buna zıt olarak, bazı araştırmacılar ise en yüksek enfeksiyon yaygınlık değerlerinin Yaz (Koyun vd., 2016) ve Kış (Koyun vd., 2015) dönemlerinde olduğunu bildirmişlerdir.

Digenea sınıfından *B.oligolepis* ve *S.cii*'de rastladığımız *C. complanatum*'un mevsimsel değişiminde de konak balık türlerine göre farklılık olduğu gözlenmiştir. Şöyle ki; *B. oligolepis*'te tespit edilen *C.complanatum*'un en yüksek enfeksiyon yaygınlığı Yaz ve Kış (%15) örnekleme kaydedilirken, *S.cii*'de ise aynı örnekleme mevsimlerinde bu parazit bireylerine rastlanmamıştır. Bu türün aynı balıkta en yüksek enfeksiyon yaygınlığı % 28,5 ile İlkbahar mevsiminde kaydedilmiştir. Ülkemiz farklı tatlısu balık türlerinin ihtiyacı – parazitolojik yönden araştırıldığı çalışmalarda da bu türün varlığına işaret edilmiştir (Burgu vd., 1988; Öge ve Sarımehtemoğlu, 1996; Davidova vd., 2011; Soylu,2013; Çolak, 2013; Şimşek vd., 2018; Aydoğdu vd., 2020). Soylu (2013) bu parazitin Sığırcı Gölü'ndeki *Perca fluviatilis*' te mevsimsel değişimini incelediği bir çalışmada en yüksek enfeksiyon yaygınlığını Yaz ve Kış mevsimleri olarak belirtmiştir. Bu veriler *B.oligolepis*'te rastlamış olduğumuz *C. complanatum*'un veriler ile uyum gösterirken, *S.cii*'deki bulgularla ile farklılık göstermektedir.

Bu çalışmada, Cestoda sınıfından *S. acheilognathi* türü sadece *B. oligolepis*'te Sonbahar mevsiminde bir balıkta toplam 2 parazit bireyi olarak belirlenmiş olup, enfeksiyon yaygınlığı ise %4,1 olarak kaydedilmiştir. Yurdumuzda bu türün mevsimsel değişimi ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda bu parazite İlkbahar ve Sonbahar aylarında rastlanılmıştır (Aydoğdu, 1997; Öztürk, 2000).

*B. oligolepis* 'te rastladığımız Cestoda grubuna ait olan örneklerimizden bir diğeri de *C. laticeps* olup, bu türe Kış örnekleme kaydedilirken en yüksek enfeksiyon yaygınlığı ile İlkbahar mevsiminde (%42,1) belirlenmiştir. Yaz ve Sonbahar'da enfeksiyon yaygınlığı sırası ile %20, %8,3 olarak kaydedilmiştir. *C.laticeps*' in mevsimsel enfeksiyon yaygınlık değerlerinin Mart ayında en yüksek olduğu belirtilmiş olup (Kennedy, 1968; Anderson, 1976; Pojmanska, 1984; Aydoğdu, 1997) bulgularımız ile paralellik göstermektedir. Bu çalışmada *S.cii*'de tespit edilen *C.*

*fennica* türü parazit bireylerine (ilkbahar mevsiminde 4 örnek ve yaz mevsiminde 2 örnek olmak üzere) toplam 6 adet olarak rastlanmıştır. Öztürk ve Altunel (2001) *C. fennica*'yı Manyas Gölü'nde *S. erythrophthalmus* 'ta en yüksek enfeksiyon değerleriyle Yaz örnekleme belirlenirken, Elbay (2014) ise *S. recurvirostris*'te en yüksek enfeksiyon yaygınlığını Kış mevsiminde belirlemiştir.

Nematoda sınıfından rastladığımız 4 örneğimizden 3'ü *Rhabdochona* cinsine ait olup, bunların mevsimsel değişimleri şu şekildedir: *B. oligolepis*'te tespiti yapılmış olan *R. gnedini*'ye her örnekleme mevsiminde rastlanmış olup en yüksek enfeksiyon yaygınlığı İlkbahar mevsimi (%36,8) olarak belirlenmiştir. Bu türün ülkemizde yayılış gösteren tatlısu balıklarında bulunduğu işaret eden herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bunlara ilaveten Dünyada da bu parazit türü balıklar üzerinde yapılan çalışmaların pek azında tespit edilmiştir. Saraiva vd. (2002) *Barbus* cinsine ait balık türlerinde yapmış oldukları çalışmada *R. gnedini*'nin en yüksek enfeksiyon yaygınlığını Ağustos ayında kaydetmişlerdir.

Araştırmamızda *C. tinca*'da belirlemiş olduğumuz *Rhabdochona* cinsine ait olan ikinci örneğimiz *R. fortunatowi*'nin enfeksiyon yaygınlığının en yüksek olduğu mevsim Sonbahar (%20) olarak kaydedilmiştir. İlkbahar ve Yaz örnekleme mevsimlerinde ise bu parazit türüne rastlanmamıştır. Ülkemizde şu ana kadar *R. fortunatowi*'nin kaydının bildirildiği tek çalışmadaki *Capoeta caelestis*'te ise *R. fortunatowi*'nin en yüksek enfeksiyon yaygınlığının İlkbahar mevsimi olduğunu belirlemişlerdir (Aydoğdu vd.,2021).

*S. cii*'de tespitini yapmış olduğumuz yine *Rhabdochona* cinsine ait olan *R. denudata* her örnekleme mevsiminde kaydedilmiş olup, bu türe ait en yüksek enfeksiyon yaygınlığı Yaz (%40) mevsiminde, en düşük değer ise Kış (%10) mevsiminde belirlenmiş olup, Aydoğdu vd. (2001) ve Öztürk (2014) tarafından yapılan çalışmalarla uyum içerisinde.

Nematoda sınıfından *C. fahirae*' de tek örnek olarak bulduğumuz *Contraecaecum* sp.'ye sınırlı sayıda rastlanılmıştır. Bu türün ilkbahar mevsiminde 3 balıkta 6 birey, Yaz mevsiminde ise 1 balıkta 1 birey olarak kaydı yapılmıştır. Buna karşın, Sonbahar ve Kış örnekleme mevsimlerinde yakalanan *C. fahirae* bireylerinde ise rastlanmamıştır. Ülkemizde farklı tatlısu balıklarında bu cinse ait parazit türlerinin mevsimsel değişimi ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda elde edilen veriler bizim bulgularımıza paralellik göstermekte olup, bu türün en yüksek enfeksiyon oranı İlkbahar ayları olarak belirlemişlerdir (Karakışı ve Demir, 2012; Demir ve Karakışı, 2014; Koyun vd., 2015). Buna zıt olarak, bu cinse ait türlerin enfeksiyon oranınının Kış mevsiminde en yüksek olduğuna



işaret eden çalışmaların (Tekin-Özan ve Kır,2005; Aydoğdu vd., 2008) yanı sıra Haziran ve Kasım aylarında en yüksek enfeksiyon oranlarının kaydedildiği araştırmalarda (Aydoğdu vd., 2002) bulunmaktadır.

Bu cinse ait parazit türlerinin konak balık türlerindeki enfeksiyon yaygınlık oranlarının mevsimsel değişimlerinin farklılık göstermelerinin nedenleri olarak yayılış gösterdiği coğrafik alanların biyotik ve abiyotik özgünlüklerine, parazitler için ara konak olan omurgasız canlıların ortamdaki bolluğuna, mevsimsel değişimine, beslenme alışkanlıklarına vb. gösterilebilir (Kenedy, 1969; Kurupınar ve Öztürk, 2009; Aydoğdu vd.,2002; Koyun vd., 2015,2016).

Araştırmamız kapsamında tespiti yapılan parazit türlerinin enfeksiyon değerlerinin konak balık boy gruplarına göre dağılımı da belirlenmiş olup, ilgili veriler Tablolar 3.3.2,5,8,12' de gösterilmiştir. Tablolardan görüleceği üzere *S. acheliognathi*, *C. laticeps*, *Acanthocephalus* sp. (*B. oligolepis*), *R. fortunatowi* (*C. tinca*), *Contracaecum* sp. (*C. fahirae*), *C. complanatum*, *C. fennica* ve *R. denudata* (*S. cii*) türlerine ait en yüksek enfeksiyon yaygınlığı oranı III. boy grubundaki (*S. cii*'de II. boy grubu) balıklarda belirlenmiştir (Tablo 3.3.2,5,8,12). *B. oligolepis*'te rastlamış olduğumuz *C. complanatum* ve *Asymphyllodora* sp.'de ise II. boy grubu balıklarda en yüksek enfeksiyon yaygınlığı oranı tespit edilmiştir. Bununla birlikte yine *B. oligolepis*'te kaydı yapılan *R. gnedini*'de II. ve III. boy gruplarında enfeksiyon yaygınlığı oranı en yüksek ve eşit olarak bulunmuştur. (Tablo 3.4). Yine araştırma süresince *C. tinca*'da belirlemiş olduğumuz *A. isoporum*'un en yüksek enfeksiyon yaygınlığı farklı olarak I. boy grubu balıklarda en yüksek olarak tespit edilmiştir.

Balıklarda endohelminth parazit ile konak balık boyu arasındaki ilişki farklı araştırmacılar tarafından çalışılmıştır (Moravec ve Scholz, 1991; Tekin-Özan vd., 2008; Al-Zubaidy, 2010; Aydoğdu vd., 2014,2015; Kurupınar ve Öztürk, 2009; Koyun ve Altunel, 2007; Koyun vd., 2015, 2016). Bu çalışmalarda balıklardaki endohelminth enfeksiyonları ile balık boy büyüklüğü arasında doğrudan bir ilişkinin varlığı savunulmaktadır. Tekin-Özan vd. (2008) *S. acheliognathi*'nin enfeksiyon değerlerinin büyük boy grubuna ait sazanlarda daha yüksek oranda olduğuna işaret etmiş olup, bu değerler bizim araştırmamızdaki veriler ile paralellik göstermektedir. Yine aynı araştırmada *C. laticeps*'in daha küçük boydaki sazanlarda daha yüksek enfeksiyon oranı gösterdiği belirlenmiş olup, değerler bizim çalışmamızdaki *C. laticeps*' e ait bulgularla örtüşmemektedir. Bunlara ilaveten, Koyun vd. (2015) *C. laticeps*'in orta boy grubu balıklarda enfeksiyon oranlarının daha yüksek olduğuna işaret etmektedirler. Yine yukarıda verilen çalışmalarda *A. isoporum*'un en

yüksek enfeksiyon değerlerinin orta boy grubu balıklarda maksimum değere ulaştığı kayıt edilmiştir (Koyun vd., 2015, 2016; Aydoğdu ve Kubilay, 2017).

Araştırmamız süresince *Rhabdochona* cinsine ait üç türde (*R. fortunatowi*, *R. gnedini*, *R. denudata*) enfeksiyon yaygınlığı en yüksek büyük boy grubu balıklarda (II. III) tespit edilmiştir. *Rhabdochona* cinsine ait parazitlerin konak balık boyu ile enfeksiyon yaygınlığı arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmak amacıyla yapılan çalışmaların birinde; Koyun vd., (2015) *R.denudata*'ya ait enfeksiyon yaygınlığını küçük boy grubu balıklarda en yüksek değerde belirlemişlerdir. Yine aynı çalışmada *Contracaecum* sp.'nin küçük boy grubu balıklarda enfeksiyon sayısının en yüksek değere ulaştığına da işaret edilmiştir.

Yukarıdaki araştırmacıların verilerinden yola çıkarak endohelmin türlerinin enfeksiyon yoğunluğunun balık boy gruplarına göre değişmesi bu balık türlerinin boy gruplarına göre beslenme alışkanlıklarının değişmesine paralel olarak konak balık türlerinin besin diyeti içinde parazitlerin ara konaklarının oranı ile ilişkilendirilmektedir.

Bu tez kapsamında konak balıkların eşey gruplarına göre de kaydı yapılan endohelmin parazitlerin bolluğunun değişim gösterdiği belirlenmiştir. *B.oligolepis*'te kaydedilen *C. complanatum*, *C. laticeps*, *Acanthocephalus* sp. *Asymphyllodora* sp. ve *S.acheilognathi* (erkeklerde rastlanılmamıştır) ye ait enfeksiyon yaygınlık oranı dişi birey grubu balıklarda daha yüksek iken, *R. gnedini*'ye ait enfeksiyon yaygınlık oranı ise erkek eşey grubuna ait bireylerde daha yüksektir. *S. cii* ' de kaydı yapılan *C.complanatum*, *C. fennica*, *R. denudata* parazit türlerinin enfeksiyon yaygınlık oranı erkeklerde daha yüksek iken yine aynı şekilde *C.tinca*' da tespiti yapılan *A.isoporum*'un enfeksiyon yaygınlık oranı aynı eşey grubunda da yüksek olarak kaydedilmiştir. Yine ratladığımız *R. fortunatowi* bireylerinin ise dişilerde enfeksiyon yaygınlığı daha yüksek olarak kaydedilmiştir. Araştırmamız süresince *C. fahirae*' da tespiti yapılan tek parazit olan *Contracaecum* sp.'ye ait enfeksiyon yaygınlık oranı dişi birey grubu balıklarda daha yüksek olarak kaydedilmiştir.

Konak balık eşey grubu ile helmin enfeksiyonlar arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmak üzere çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Sönmez, 1996; Kutlu ve Öztürk, 2006; Özer, 2002; Pickering ve Christie, 1980; Kurupınar ve Öztürk, 2009; Aydoğdu vd., 2014,2015, 2021; Aydoğdu ve Kubilay, 2017; Açıkkel ve Öztürk, 2016; Koyun vd., 2015). ). Bu çalışmalardan Kurupınar ve Öztürk (2009) *L.cephalus*'ta, Koyun (2015) *B.lacerta*'da *S. acheliognathi*'yi dişi ve erkek eşey grubuna ait balık

bireylerinde enfeksiyon yaygınlık oranını eşit olarak kaydetmişlerdir. Bizim araştırma bulgularımıza paralellik gösteren, Sönmez (1996) ve Kır (1998) çalışmalarında dişi eşey grubu sazanlarda *S. acheliognathi* enfeksiyonu yaygınlık oranını daha yüksek belirler iken, Kutlu ve Öztürk (2006) bu türe ait enfeksiyon yaygınlık değerlerini ise erkek eşey grubuna ait sazan balık bireylerinde daha yüksek bulmuşlardır. Mevcut araştırmalarımız kapsamında *C.tinca*'da belirlediğimiz *A. isoporum*'u Koyun (2015) *Barbus lacerta*'da erkek eşey grubu balıklarda enfeksiyon oranını daha fazla kaydetmiştir. Bu çalışma bizim bulgularımızı desteklerken, Aydoğdu ve Kubilay (2017) *Barbus nilüferensis*'te ise dişi eşey grubu balıklarda bu türe ait enfeksiyon oranının daha yüksek olduğunu işaret etmişlerdir. Çalışmamız süresince *B. oligolepis*'te bulduğumuz *Asymphyllodora* cinsine ait tespitini yaptığımız *Asymphyllodora* sp. ile ilgili bizim bulgularımızla paralel olarak yukarıda bahsedilen çalışmalardan Aydoğdu vd. (2014) *Pseudophoxinus crassus*'da *Asymphyllodora* cinsine ait *Asymphyllodora imitans*'ın enfeksiyon yaygınlığını dişi eşey grubu balıklarda daha yüksek olarak işaret etmişlerdir. *Barbus oligolepis*'te tespit ettiğimiz *Rhabdochona* cinsine ait *R. genedini*'nin enfeksiyon yaygınlık değerlerine paralel olarak Öztürk (2014) kefal balığında *R.denudata*'ya ait bu değerleri erkek balık bireylerinde, Aydoğdu vd. (2021) *Capoeta* cinsine ait balık türlerinde ise dişi balık bireylerinde daha yüksek olduğunu işaret etmişlerdir. Bu çalışmalardan görüldüğü üzere; konakların eşey farklılıkları onlara farklı biyolojik özellikler kazandırmaktadır. Bu özellikler ise erkek ve dişi balık bireylerindeki parazit tür çeşitliliğini ve bu türlere ait enfeksiyon değerlerini etkilemektedir (Pickering ve Christie,1980). Bu bağlamda yukarıda belirtilen çalışmalardan da bilindiği üzere helmint parazitlerin konak balık eşey gruplarına göre enfeksiyon yaygınlığı; parazitlerin biyolojisine, konak balığın hormon durumuna, yumurtlama göçlerine bağlı olarak değişmektedir (Simkova vd.,2005; Hanzelova ve Zitnan, 1985; Özer, 2002; Sönmez, 1996; Aydoğdu, 2014).

Mevcut çalışma kapsamında mevsimsel olarak 72 *S.cii* bireyinin mide içerikleri incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda *S.cii* bireylerinin % 18 (N=13)'ünün boş, %81,9 (N=59)'unun dolu mideye sahip olduğu belirlenmiştir. Konak balık bireylerinin mevsimsel mide doluluk oranı en yüksek İlkbaharda (%27,7) , en düşük ise Yaz (% 6,9) mevsiminde kaydedilmiştir (Şekil 3.57). Bu bulgulara göre *S. cii* bireylerinin Sonbahar ve Kış mevsimlerinde beslenme aktivitesinin azaldığı kanaati oluşmuştur. Bunlara ilaveten, Yaz mevsiminde dolu mide oranının düşük olmasının; sıcaklık artışına paralel olarak balık bireylerinin metabolizma hızının yükselmesine bağlı olarak alınan besinlerin kısa sürede sindirilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim bu bilgileri doğrular mahiyette Hellawell (1971), *Squalius cephalus*'un beslenme aktivitesinin sıcaklık değişimine bağlı olarak değişiklik gösterdiğini bildirmiştir. Benzer şekilde, Mann (1976)

Yaz mevsiminde boş mide oranının diğer mevsimlere göre yüksek olmasının nedeninin yüksek sıcaklık artışına bağlı olarak balık bireylerindeki sindirim hızı artışıyla ilişkilendirilmektedir.

Bu çalışmada *S.cii* bireyleri tarafından tüketilen besinlerin büyük bir kısmını (%F=71,1) Insecta grubu ( Diptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera ve Odonata ) oluştururken, geriye kalan kısmını ise Mollusca (%F=6,8) ,Arachnidae(%F=1,6) ve Crustacea(%F=1,6) grubuna ait bireyler teşkil etmektedir. Bu grupların mevsimlere göre dağılımı ise şu şekildedir: Insecta grubundan Diptera İlkbahar, Sonbahar ve Kış Mevsimlerinde *S.cii* bireyleri tarafından en fazla tüketilen besin grubu iken, Yaz mevsiminde ise bunlardan farklı olarak Ephemeroptera grubuna ait besin tercihinde artış görülmektedir. Bunlara ilaveten Mollusca, Arachinidae ve Crustaceae'ya İlkbahar ve Yaz Mevsimlerinde balık bireylerinin besin diyetinde rastlanmazken, *S.cii* bireylerinin Sonbaharda Arachinidae, Kış Mevsiminde ise Mollusca, Arachinidae ve Crustaceae gruplarını yukardaki besin diyetine ilave olarak tükettikleri belirlenmiştir. İlgili balık türünün mide içeriğinde Phytoplankton grubuna ait türler ise tüm örnekleme mevsiminde kaydedilmiştir (Tablo 3.16). İlgili tablodanda anlaşılacağı üzere Phytoplankton grubuna ait türlerin frekans değerleri %F=35,5 olarak belirlenmiştir. Konak balık bireylerinin besin kompozisyonunda Phytoplankton grubundan *Cladophora* sp. ve *Melosira varians* türü en yüksek frekansta (%F=18,6 ) kaydedilirken, en düşük frekans değeri (%F=1,6 ) ile *Scenedesmus dimorphus*, *Scenedesmus longispina*, *Nitzschia* sp., *Nitzschia capitellata* vb.türler kaydedilmiştir. Bu besin gruplarında *S.cii* bireylerinin besin diyeti içerisinde en fazla Diptera (% IRI=%67,3) Ephemeroptera (% IRI= 20,8) ve Trichoptera (% IRI= 7,7) gruplarına rastlanmıştır (Şekil 3.4.1.4.). Bizim bulgularımızı destekler nitelikte Partal ve Özdilek (2022) Karamenderes Nehri'ndeki *S.cii* bireylerinin besin diyeti içerisinde en fazla Insecta grubuna ait bireyleri kaydetmişlerdir. Özdilek (2017) ve Partal ve Özdilek (2022) tarafından yapılan çalışmaları ile bu çalışmadaki *S.cii* bireylerinin tükettiği besin çeşitleri Tablo 4.1'de verilmiştir. Buna göre, *S.cii* bireylerinin farklı habitatlara özgü fauna ve flora bileşenlerinden bağımsız olarak beslenme alışkanlıklarının benzer olduğu ve bizim bulgularımızla da uyumlu görülmektedir. Ayrıca aynı cinse ait *S. cephalus* bireylerinin de benzer beslenme alışkanlığına sahip olduğunu bildiren çalışmalarda mevcuttur ( Hellawell, 1971b; Mann, 1976; Altındağ, 1997 ; Nastova-Gjorgjioska vd., 1997; Markovic vd. 2007a ; Piria vd., 2005 ; Balestrieri vd, 2006 ;Markovic, 2007b ;Caffrey vd., 2008 ,; Ünver ve Erk'akan, 2011 ).

**Tablo 4.1:** Farklı çalışmalarda *S.cii*'nin besin maddeleri.

Yalçın Özdilek, (2017)	Partal ve Yalçın Özdilek (2022)	Bu çalışma
Nematoda	Cyanophyceae	Chlorophyta
Oligochaeta	Bacillariophyceae	Bacillariophyceae
Amphipoda	Chlorophyta	Insecta
Rotifera	İnsecta	Mollusca
Copepoda	Fish	Arachnidae
Cladocera	Zooplankton	Crustacea
Insecta	Plant materials	Cestoda
Fish		Nematoda
Bryozoa		
Cyanobacteria		
Fungus		
Bacillariophyceae		
Chlorophyceae		
Bryophyta		
Zygnemophyceae		
Xanthophyceae		

Çalışmamız kapsamında % IRI değerlerinin analizleri sonucunda, *S. cii* bireylerinin Bahar mevsiminde yüksek kaliteli avlarla beslendiği tespit edilmiştir. Tatlı su balıklarının özellikle yumurtlama dönemine hazırlanırken yüksek kaliteli avlar tükettiği bilinmektedir (Nikolsky, 1963; Gerking, 1994; Wootton, 1990). Bizim bulgularımızı destekler nitelikte *S. cii* 'nin bir omnivor olduğu ve alglerden balığa kadar çok çeşitli avlarla beslendiği (Yalçın Özdilek, 2017) ve yumurtlama döneminin ilkbaharda başladığı bilinmektedir. (Hellawell, 1971a; Altındağ, 1997). Bu bilgiler ışığında mevcut çalışmamızda İlkbahar mevsiminde tüketilen av öğelerinin kalitesi, yumurtlama mevsimi ile ilişkilendirilebilir. Nitekim benzer sonuçlar Akşehir Gölü'ndeki *S. cephalus*'ta ve Karamenderes Nehrinde'ki *S.cii*'de de rapor edilmiştir( Altındağ, 1997; Partal, 2022).

Sonuç olarak, *S.cii* bireylerinin beslenmelerindeki besin değişimlerinin; besinlerin ortamdaki bolluklarına ve mevsimsel yoğunluklarına bağlı olduğunu düşünmektedir. Frost (1954) farklı besin türlerinin tüketilmesinde seçimden ziyade besinlerin ortamdaki mevsimsel yoğunlukları ile ilgili düşüncelerimizi destekler mahiyettedir. Yine Özdemir (1985) ise balık türlerinin besin diyetinin mevsimlere göre değişiklik göstermesini zaman, güneş ışınlarının yoğunluğu, su sıcaklığı ve metabolik olaylar gibi çeşitli faktörler ile ilişkilendirmiştir.

Yukarıdaki bilgilerden de açıkça görüleceği üzere; balık türlerinin besin tercihlerini belirlenmesinde balık bireylerinin mide içeriklerinin araştırılmasının yanı sıra ilgili balık tür/lerinin yaşadıkları ortamların flora ve faunasının mevsimsel çeşitliliği, bolluğu vb. faktörlerinin araştırılması büyük önem arz etmektedir. Gelecekte bu kapsamda yapılacak çalışmaların bu çerçevede bir örnekleme stratejisi içermesi gerektirdiğini düşünmekteyiz.

Bunlara ilaveten ilgili araştırmamız kapsamında *S.cii* bireylerinin besin diyetleri içerisinde yukarıda belirttiğimiz tür veya türlerin konak balık bireylerinin helmintik (Endo) parazit türleri ile ilişkilendirilmesi de değerlendirilmiştir. Bu kapsamda balıkların endoparazit faunasının şekillenmesinde etkili olan faktörlerden biriside yaşadıkları sucul ortamdaki omurgasız canlıların çeşitliliği, yaygınlık ve bolluğudur. Ayrıca bu faktörlere ek olarak, konak balık bireylerin besin tercihleri arasında helmint parazitler için arakonak olan omurgasız canlıların bulunup bulunmaması, parazitlere arakonak olan canlı türlerinin sucul ortamlarıdaki tür çeşitliliği, yoğunlukları ve mevsimsel değişimleri balık bireylerindeki endohelmintik parazit tür çeşitliliğine, yaygınlığına ve bolluğuna doğrudan etki ettiği düşünülmektedir

Araştırmamız kapsamında *S. cii*'nin bağırsaklarında endoparazitik helmint olarak tespit ettiğimiz *R.denudata*'nın ara konağı Ephemeroptera grubuna ait bireylerdir. (Moravec and Scholz,1991). Söz konusu parazit türüne arakonak olan bu gruba ait bireylere *S.cii*'nin besin içeriğinde her mevsim rastlanılmış olup, konak balık bireylerinin *R. denudata* parazit türü ile enfekte olması besin diyetlerinde Ephemeroptera grubu canlıların bulunması ile açıklanabilir.

Konak balığın bağırsağında rastlamış olduğumuz diğer bir endoparazitik helmint parazit türü olan *C. fennica* Cyprinid türü balıklarda yaygın olarak kaydedilen bir parazit türüdür (Öktener, 2015;Yıldırım, 2016; Özer, 2021). Caryophyllaeidae ailesine ait parazit türlerinin olgunlaşmış yumurtaları balık dışkısı ile birlikte dışarı atılır ve ortamda bulunan ve türlere göre farklılık gösteren bir arakonak tarafından yutulur. Literatür bilgilerine göre bu ara konağı geçen parazit türleri iki yıl kadar kalabilirler. Konak balık bireylerinin bu arakonağı yemesi ile parazitler balık



bireylerini enfekte eder ve yerleşim yeri olan bağırsağa geçip orada olgunlaşırlar. Caryophyllaeidae ailesine ait parazit türlerinin ara konakları farklı omurgasız türleridir. Örneğin *Caryophyllaeus laticeps* ve *Caryophyllaeus fimbriceps* ara konak olarak *Tubifex tubifex*' i (Bychovskaya–Pavlovskaya, 1962; Markevic, 1951) tercih ederken *Caryophyllaeus brachycollis* *Limnodrilus hoffmeister*'i tercih eder. Mevcut araştırmamızda rastladığımız *Caryophyllaeides fennica* ise ara konak olarak *Stylaria lacustris*'i tercih etmektedir(Bychovskaya – Pavlovskaya, 1962; Markevic,(1951). Ülkemizde bu 4 parazit türüne de değişik araştırmacılar tarafından rastlanılmıştır (Öktener, 2015; Özer, 2021). Bu familyaya ait parazit türlerinin ülkemiz balıklarındaki tür çeşitliliği, yaygınlığı ve yoğunlukları konak balık bireylerinin besin tercihlerinde yukarıda belirttiğimiz arakonakların bulunup bulunmaması ve ilgili parazitlere arakonak olan türlerin mevsimsel çeşitliliğine, yaygınlığına ve bolluğuna bağlı olarak değişmektedir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; bu çalışma endemik balık türleri (*Cobitis fahirae*; *Barbus oligolepis*; *Capoeta tinca*) ve yalnızca Midilli adası (Yunanistan) ve yurdumuzda Güney Marmara Denizi'ne dökülen akarsularda yayılış gösteren *Squalius cii* (Froese ve Pauly; 2021) nin helmint parazitleri üzerine ülkemiz ve dünyada yapılan ilk çalışma niteliği taşıdığı düşünülmektedir. Bu çalışmamız sonucunda 15 helmint parazit türü belirlenmiştir. Saptanan türlerden, *Rhabdochona gnedini* Türkiye helmint faunası için yeni kayıt olduğu kanısındayız. Konak balıkların helmint parazitlerin her biri için yeni konak kaydı olduğu düşünülmektedir. Söz konusu parazit türlerinden *Dactylogyrus carpathicus*, *Asymphyllodora* sp., *Caryophyllaeus laticeps*, *Schyzocotyle achelenognathi*, *Acanthocephalus* sp., *Rhabdochona gnedini*, *Contracaecum* sp. için Susurluk Çayı (Yıldızköy mevki), *Dactylogyrus vistulae*, *Paradiplozoon homoion*, *Clinostomum complanatum*, *Caryophyllaeides fennica* için Mustafakemalpaşa Deresi (Kosava mevki) ve *Dactylogyrus pulcher*, *Rhabdochona fortunatowi* için ise Nilüfer Çayı yeni lokalite kaydı olarak belirlenmiştir. Ayrıca, parazit türlerine ait enfeksiyon değerlerindeki değişimler mevsime, konak balık boyu ve eşey gruplarına göre değerlendirilmiştir. Bunlara ilaveten, bu araştırma ile ülkemizde yayılış gösteren yaygın ve endemik balık türlerinin ihtiy – helmintolojik yönden konu edinen çalışmaların sayısının artırılmasına katkıda bulunulmuştur. Şöyleki; yapılan literatür araştırmalarıyla Türkiye' de doğal ve endemik olan çeşitli balık türlerinin helmintolojik yönden araştırılmasını konu edinen çalışmaların yok yada sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Nitekim bugünkü literatür bilgilerimize göre (Çiçek, 2018) yurdumuz içsularında 409 balık türü yayılış göstermekte olup, bunların 194' ünü endemik türler oluşturmaktadır. Bu balık türlerinin her birinin 1- 3 farklı helmint parazit türüne konaklık ettiği varsayıldığında şu ana kadar ülkemiz içsularında yayılış gösteren balık türlerinde tespiti yapılan helmint parazit tür sayısının 409 – 1227 arasında olması gerektiği varsayılırsayılmaktadır. Oysaki bu sayı sadece 123 (Öktener, 2014), olup bu sayı komşu ülkelerimiz ve Avrupa ülkeleri ile karşılaştırıldığında ise Bulgaristan' da 180, Rusya' da 643', Macaristan' da 194 ve Çekoslovakya ise 262 ' tür (Öktener, 2003). Bu bilgiler ışığında ülkemiz içsularında yaygın ve endemik balık türlerinin üzerinden beslenen helmint parazitlerini araştırmak için gelecekte daha fazla çalışma yapılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Gelecekte gerçekleştirilecek bu tür çalışmalar ile söz konusu eksikliğin giderileceği ümit edilmektedir. Ve yurdumuz içsularında yayılış gösteren diğer doğal ve endemik balık türleri de incelendiğinde hem daha fazla helmint türü, hem de yeni tür kaydı, yeni konak ve coğrafik kayıtların çıkması muhtemel olduğu kanaatine varılmıştır. Bu çalışma ile içsularımızda yayılış gösteren balık türlerinin helmint faunasının tespiti ile bu alandaki eksikliğin giderilmesi yönünde

önemli bir adım atılmıştır. Bu çalışmanın ülkemizde iltiyo – helmintolik konuda yapılacak olan başka çalışmalar ile ekoljik çalışmalara katkı sağlayacağı kanısındayız.



## 6. KAYNAKLAR

- Açıkel, A.Y.M. ve Öztürk, M.O. (2016). Occurrence of caryophyllaeid parasite species (Plathelminthes) in Chub, *Squaliscephalus*, of Serban Dam Lake, Turkey, including a new host and a new locality. *Turkish Journal of Zoology*, 40, 1–5. DOI:10.3906/zoo-1403-67.
- Açıkel, M. and Öztürk, M.O. (2012). Mevsimlere ve Yaş Gruplarına Bağlı Olarak Serban Baraj Gölü (Afyonkarahisar)’ndeki *Squalius cephalus* (L.)’un *Bothriocephalus acheilognathi* (Cestoda) Enfeksiyonu Üzerine Bir Araştırma. *Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi*, 24(1), 15-22.
- Altındağ, A. (1997). Reproduction and feeding of the chub (*Leuciscus cephalus* L., 1758) in Akşehir Lake (Konya). *Turkish Journal of Zoology*, 21, 229–239.
- Avenant-Oldewage, A., Le Roux, L.E., Mashego, S.N. and VanVuuren, B.J. (2014). *Paradiplozoon ichthyoxanthonn*. sp. (Monogenea: Diplozoidae) from *Labeobarbusaeneus* (Cyprinidae) in the Vaal River, South Africa. *Journal of Helminthology*, 88(2), 166-172. <https://doi: 10.1017/S0022149X12000879>.
- Avşar, D. (2016). Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. *Akademisyen Kitabevi*, Adana, 303 sf.
- Aydogdu A., Altunel F.N. and Yıldırımhan, H.S. (2001). Occurrence of helminths in Chub *Leuciscus cephalus* of the Dogancı (Bursa) dam Lake Turkey. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 21, 246–251.
- Aydogdu, A. ve Selver, M. (2006). Mustafakemalpaşa Deresi (Bursa)’ndeki inci balığının (*Alburnus alburnus* L.) helmint faunası üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Parasitology* (in Turkish, with English abstract), 30, 68–71.
- Aydogdu, A., Keskin, N., Erk’akan, F., Innal, D. (2015). Occurrence of helminth parasites in the Turkish endemic fish, *Squalius anatolicus* (Cyprinidae). *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 35(5), 185 – 191.
- Aydogdu, A., Kostadinova, A. and Fernandez, M. (2003). Variations in the distribution of parasites in the common carp, *Cyprinus carpio*, from Lake Iznik, Turkey: population dynamics related to season and host size. *Helminthologia*, 40(1), 33 – 40.
- Aydogdu, A., Selver, M. and Aydın, C. ( 2009). Occurrence of Metazoan parasites of the mirror carp (*Cyprinus carpio* L. 1758) in a fish farm, Uluabat, Bursa, Turkey. *Pakistan Journal of Zoology*, 41(4), 322-326. <http://dx.doi.org/10.17582>
- Aydogdu, A., Yıldırımhan, H.S. and Altunel, F.N. (2001). Occurrence of Helminth in Chub, *Leuciscus cephalus* of the Dogancı Dam Lake, Turkey. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 21(6), 246–251.

- Aydogdu, N., Alemdar, A., Torcu –Koc, H. and Erdogan, Z. (2020a). Susurluk Çayı (Balıkesir)’ndaki Acı Balık, *Rhodeus amarus* (Pallas, 1782) (Teleostei: Cyprinidae)’un Helmint Parazitleri Üzerine Bir Araştırma: Acı Balık’ta *Paradiplozoon homoion*’ un Türkiye’ de İlk Kaydı ve Helmint Parazitlerin Her Biri İçin Yeni Lokalite Kaydı. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(4), 1049–1056. <https://doi.org/10.30910/turkjans.685761>.
- Aydoğdu, N., Avenant-Oldewage, A., Dos Santos Q.M., and Aydoğdu A. (2020b). Prevalence and intensity of *Paradiplozoon homoion* (Monogenea: Diplozoidae) from Manyas spiralin, *Alburnoides manyasensis*, an endemic fish of Turkey: new host and geographical record. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 19(6), 3301-3309. DOI: 10,22092/ijfs.2020,123007.
- Balestrieri, A., Prigioni, C., Remonti, L., Sgrosso, S. and Priore, G. (2006). Feeding ecology of *Leuciscus cephalus* and *Rutilus rubilio* in southern Italy. *Italian Journal of Zoology*, 73, 129-135. <https://doi.org/10.1080/11250000600679561>
- Bari, S.M., Khalil, S.M.I., Mamun, M.A.A., Islam, M.J., Baten, M.A. and Hossain, M.M. (2015). Seasonal Variation in Population Dynamics of Helminth Parasites in *Clarias batrachus* from Natural wetlands of Sylhet, Bangladesh. *International Journal of Natural Sciences*, 5(2), 86-89.
- Barson, M. (2004). The occurrence of *Contraecaecum* sp. Larvae (Nematoda: Anisakidae) in the Cat fish, *Clarias gariepinus* (Burchell) from lake Chivero, Zimbabwe. *Ond. J. Vet. Res.*, 71, 35-39.
- Burgmer, T., Pfenninger, M. and Hillebrand, H. (2007). Effects of climate-driven temperature changes on the diversity of freshwater macroinvertebrates. *Oecologia*, 151, 93–100.
- Burgu, A., Oğuz, T., Körting, W. and Güralp, N. (1988). Parasites of freshwater fishes in some areas of central Anatolia. *Journal of Etlik Veterinary and Microbiology*, 3( 6), 143-165.
- Bush, A.O., Lafferty, K.D., Lotz, J.M. and Shostak, A.W. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et. al. Revisited. *The Journal of Parasitology*, 83, 575-583.
- Bychovskaya – Pavlovskaya, I.E., Gussev, A.V., Dubinina, M.N., Izyumova, N.A., Simirnova, T.S., Sokolovskaya, I., Shtein, G.A., Shulman, S.S. and Epshtein, V.M. (1962). *Key to parasites of freshwater fishes of the U.S.S.R. Moskova – Leningrad: Izdatel’stvo Akademi Nauk SSR.* (In Russian: English Translation – Israel Program for Scientific Translation), Jerusalem.
- Caffrey, J.M., Acevedo, S., Gallagher, K. and Britton, R. (2008). Chub (*Leuciscus cephalus*): a new potentially invasive fish species in Ireland. *Aquatic Invasions*, 3(2), 201-209. <https://doi: 10.3391/ai.2008.3.2.11>

- Cengizler, I. and Goksu, L. (1994). Some Metazoon Parasites Seen In Two Cyprinid Species Lived In Balıklıag Stream. In *XII. National Biology Congress (6-8 July 1994, Edirne), Edirne* (pp. 362-365).
- Cengizler, İ.(2000). Balık Hastalıkları. *Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Yayınları*, Yayın No 7, Adana, sayfa 134.
- Cengizler, İ., Aytac, N., Sahan (Azizoğlu), A., Ozak, A.A., Genç, E. (2001). Ecto-Endo Parasite Investigation on Mirror Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) captured from the River Seyhan, *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 18, (1-2), 87-90
- Chubb, J.C. (1963). Seasonal occurrence and maturation of *Triaenophorus nodulosus* Palla, 1781, Cestoda: Pseudophyllidea, in the pike *Esox lucius* L. of Llyn Tegid. *Parasitology*, 53, 419 – 433.
- Çiçek, E., Fricke, R., Sungur, S. and Eagder, S. (2020). Endemic freshwater fishes of Turkey. *FishTaxa*, 3(4), 1-39.
- Çiçek, E., Fricke, R., Sungur, S. and Eagderi, S. (2018). Endemic freshwater fishes of Turkey. *Fish Taxa*, 3 (4), 1- 39.
- Çolak, H. (2013). Metazoan parasites of fish species from Lake Sığırcı (Edirne, Turkey). *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 37, 200-205.
- Davidova, M., Blazek, R., Trichkova, T., Koutrakis, E., Gaygusuz, Ö., Ercan, E. and Ondrackova, M. (2011). The role of the European bitterling (*Rhodeus amarus*, Cyprinidae) in parasite accumulation and transmission in river in ecosystems. *Aquatic Ecology*, 45, 377-387.
- Dawes, B. (1968). *The Trematoda with special reference to British and other European forms*. Londra: Cambridge at the University press.
- Donald, Mc. and Edwin, M. (1915). *Key to Acanthocephala reported in waterfowl*. United States Department of the Interior, Fish and Wildlife Service; 173
- Elbay, M. Z. (2014). *Düzağaç-Akdeğirmen Baraj Gölü (Sincanlı, Afyonkarahisar)'deki Squalius recurvirostris' in Metazoon Parazit Faunası Üzerine Bir Araştırma* (Master's thesis). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Elbay, M.Z. and Öztürk, M.O. (2021). *Squalius recurvirostris* Özulug& Freyhof, 2011' in Dactylogyrid Parazit Faunası Üzerine Bir Araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(2), 255-262 (with English abstract).
- Erkakan, F., Ekmekçi, F. and Nalbant, T. T. (1998). Four new species and one new subspecies of the genus *Cobitis* (Pisces: Ostariophysi: Cobitidae) from Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 22(1), 9-16.



- Fedorčák, J., Šmiga, L., Kutsokon, I., Kolarčík, V., Koščová, L., Oros, M. and Koščo, J. (2019). Parasitic infection of *Cobitis elongatoides* Băcescu & Mayer, 1969 by zoonotic metacercariae *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814). *Journal of fish diseases*, 42(12), 1677-1685.
- Fernando, C.H., Furtado, J.I., Gussev, A.V., Hanek, G. and Kakonge, S.A.(1972). *Methods for the study of freshwater fish parasites*. Canada – Ontario: Department of Biology, University of Waterloo, Waterloo.
- Froese, R. and Pauly, D. Editors. 2021. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, ( 08/2021 )
- Frost, W. E. (1954). The food of pike, *Esox lucius* L., in Windermere. *The Journal of Animal Ecology*, 339-360.
- Galli, P., Crosa, G., Mariniello, L., Ortis, M. and D'amelio, S. (2001). Water quality as a determinant of the composition of fish parasite communities. *Hydrobiologia*, 452(1), 173-179.
- Geldiay, R. ve Balık, S. (1999). *Türkiye tatlısu balıkları*. Ege Üniversitesi Basımevi.
- Gerking, S. D. (1994). *Feeding ecology of fish*. Elsevier.
- Gibson, D.I., Jones, A. and Bray, R.A. (2002). *Keys to the Trematoda. Volume 1*. CAB. International and Natural History Museum, Wallingford/London: 521 pp.
- Golestaninasab, M. Malek1, B. Jalali and I. Mobedi.(2012). Variation in the sex ratio of *Rhabdochona fortunatowi* (Spirurida: Rhabdochonidae) in *Capoeta capoeta gracilis* (Cypriniformes: Cyprinidae), relative to levels of infection, host size and temperature. *Journal of Helminthology*, 86, 41–45,
- Gussev, A.V., Poddubnaya, A.V. and Abdeeva, V.V. (1987). *Key to parasites of the freshwater fishes of the USSR*". *Fauna*, Vol. 3 (ed. By ON Bauer) Publ. House Nauka. Leningrad.
- Gussev, A.V. (1985). *Monogenea in: Key to parasites of the freshwater fishes of the USSR. Fauna*, Vol. 2. (ed. By ON Bauer) Publ. House Nauka. Leningrad.
- Gürkan, U. ve Tekin-Özan, S. (2012). Susurluk Çayı (Bursa- Balıkesir)'ndaki Tatlı Su Kefali (*Squalius cephalus* L.)'nin Helmint Faunası. *Süleyman Demirel University Journal of Natural and Applied Sciences (E-Journal)*, 7(2),77- 85.
- Hanzelova, V. and Zitnan, R. (1985). Epizootiological importance of the concurrent monogenean invasion in the carp. *Helminthologia*, 22, 277–283.
- Hellawell, J. M. (1971). The food of the grayling *Thymallus thymallus* (L.) of the River Lugg, Herefordshire. *Journal of Fish Biology*,3(2), 187-197.

- Hellawell, J. M. (1971a). The autecology of the chub, *Squalius cephalus* (L.), of the River Lugg and the Afon Llynfi: II. Reproduction. *Freshwater Biology*, 1(2), 135-148.
- Hellawell, J. M. (1971b). The autecology of the chub, *Squalius cephalus* (L.), of the River Lugg and the Afon Llynfi: III. Diet and feeding habits. *Freshwater Biology*, 1(4), 369-387.
- Hoffman, G.L.(1999). *Parasites of North American freshwater fishes*. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press Ithaca and London, 1- 527.
- Hyslop, E.J. (1980). Stomach contents analysis-A review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17, 411-429.
- Karataş, M. (2005). *Balık biyolojisi araştırma yöntemleri*, Nobel Yayın No: 772, Fen ve Biyoloji Yayınları Dizi No:1, Ankara, 507sf.
- Kearse, M., Moir, R., Wilson, A., Stones-Havas, S., Cheung, M., Sturrock, S., Buxton, S., Cooper, A., Markowitz, S., Duran, C., Thierer, T., Ashton, B., Meintjes, P. and Drummond, A. (2012). Geneious Basic: An integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics*, 28, 1647-1649. doi: 10.1093/bioinformatics/bts199.
- Kennedy, C.R. (1969). Seasonal incidence and development of the cestode *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas) in the River Avon. *Parasitology*, 59, 783-794. DOI: 10.1017/S0031182000070323.
- Kennedy, C.R. and Walker, P.J. (1969). Evidence of an immune response by dace, *Leciscus leuciscus*, to infection by the cestode *Caryophyllaeus laticeps*. *Journal of Parasitology*, 54, 579-582.
- Kestek, S.(2018). *Pseudophoxinus antalyae Bogutskaya, 1992 (Çiçek Balığı) 'nın helmint faunası ve mevsimsel değişimlerinin belirlenmesi*. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Khalil, A.I.(1981). *Studies on some parasitic helminths in some marine fish*, MSc, Alexandria University, Alexandria, Egypt.
- Khalil, L.F., Jones, A. and Bray, R. A. (1994). *Keys to the Cestode Parasites of Vertebrates*. CAB International. p 1- 750.
- Khotenovsky, I.A. (1985). *Fauna of the USSR. Monogenea. Suborder Octomacrinea Khotenovsky*. New Series No. 132. Nauka, Leningrad: 262 pp (in Russian).
- Koyun, M. (2001). *Enne Baraj Gölündeki Bazı balıkların helminth faunası*. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, in Turkish, with English abstract.

- Koyun, M. (2021). Prevalence and intensity of metazoan parasites of Mesopotamian spiny eel, *Mastacembelus mastacembelus* (Banks & Solander 1794) according to some parameters of the host, inhabiting in Euphrates-Tigris Basin. *Biharean Biologist*, 15 (2).
- Koyun, M. and Altunel, F.N. (2007). Metazoan parasites of bleak (*Alburnusalburnus*), crucian carp (*Carassiuscarassius*) and golden carp (*Carassiusauratus*) in Enne Dam Lake, Turkey. *International Journal of Zoological Research*, 3, 94-100. DOI: 10.3923/IJZR.2007.94.100.
- Koyun, M., Ulupınar, M., and Gül, A. (2015). Seasonal Distribution of Metazoan Parasites on Kura Barbell (*Barbus lacerta*) in Eastern Anatolia, Turkey. *Pakistan Journal of Zoology*, 47(5), 1253-1261.
- Kurupınar, E. and Öztürk, M.O. (2009). Mevsimsel değişime ve boy büyüklüğüne bağlı olarak *Leuciscuscephalu* L' un (Örenler Baraj Gölü, Afyonkarahisar) Helmint faunası Üzerine bir araştırma. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 33(3), 248-253, in Turkish, with English abstract.
- Liewellyn, J. (1956). The host specificity, micro- ecology, adhesive attitudes and comparative morphology of some trematode gill parasites. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 35, 113- 338.
- Malmberg, G. (1957). Om forekomst av *Gyrodactylus* på Svenska fiskar. *Sartryk ur Skr utgivna Södra Sveriges Fisk Arsskr*, 19-76.
- Mann, R. H. K. (1976). Observations on the age, growth, reproduction and food of the chub *Squalius cephalus* (L.) in the River Stour, Dorset. *Journal of Fish Biology*, 8(3), 265-288. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1976.tb03950.x>
- Markevic, AP. (1951). *Parasitic fauna of freshwater of the fish of the Ukrainian S.S. R.*”, trans by Rofael, N. Kudus 157, 224 pp.
- Marković, G. (2007b). A contribution to data on chub (*Leuciscus cephalus* L., Cyprinidae, Pisces) diet in river conditions. *Acta Agriculturae Serbica*, 12(24), 13-18.
- Marković, G. S., Simić, V. M., Ostojić, A. M. and Simić, S. B. (2007a). Seasonal variation in nutrition of chub (*Leuciscus cephalus* L., Cyprinidae, Osteichthyes) in one reservoir of West Serbia. *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*, (112), 107-113
- Moravec, F. (1994). *Parasitic nematodes of freshwater fishes of Europe*. London: Kluwer Academic Publishers Dordrecht / Boston
- Moravec, F., and Scholz, T.(1991). Observation on the biology of *Pomphorhynchus laevis* (Zoega in Müller, 1776) (Acanthocephala) in the Rokytná River, Czech and Slovak Federative Republic. *Helminthologia*, 28, 23-29.

- Mouritsen, K.N. and Poulin, R. (2002). Parasitism, community structure and biodiversity in intertidal ecosystems. *Parasitology*, 124, 101–117. DOI: 10.1017/S0031182002001476.
- Nastova-Gjorgjioska, R., Kostov, V. and Georgiev, S. (1997). Nutrition of chub *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) from river Babuna. *Croatian Journal of Fisheries: Ribarstvo*, 55(2), 53-65.
- Nikolsky, G. V. (1963). *The Ecology of Fishes* (Translated by L. Birkett). London, UK: Academic Press.
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı (2018). *Susurluk Havzası Taşkın Yönetim Planı*, [http://taskinyonetimi.tarimorman.gov.tr/\\_engine//\\_engine/file.axd?file=/Dokumanlar/Havzalar/Susurluk/Susurluk\\_Ta%C5%9Fk%C4%B1n%20Y%C3%B6netim%20Plan%C4%B1.pdf](http://taskinyonetimi.tarimorman.gov.tr/_engine//_engine/file.axd?file=/Dokumanlar/Havzalar/Susurluk/Susurluk_Ta%C5%9Fk%C4%B1n%20Y%C3%B6netim%20Plan%C4%B1.pdf). Erişim Tarihi: 12.06.2020
- Öge, H. and Sarimehmetoglu, H. O. (1996). The Metacercaria of *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1819) in *Barbus plebejus escherichii* (Steindachner, 1897) and *Capoeta tinca* (Heckel, 1843), *The Turkish Journal of Parasitology*, 20, 3-4, 429-437.
- Öktener, A. (2003). A checklist of metazoan parasites recorded in freshwater fish from Turkey. *Zootaxa*, 394, 1–28.
- Öktener, A. (2014). Revision of parasitic helminths reported in freshwater fish from Turkey with new records. *Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research*, 16(1), 1-56.
- Özdemir, N. (1985). Keban Baraj Gölü'nde yaşayan su ürünlerinin bugünkü durumu, geleceği ve gölün kirlenmesini etkileyen kaynaklar. *Türkiye Tabiatını Koruma Derneği*, 7, 1-6.
- Özdilek, Ş. Y. (2017). Seasonal and ontogenetic diet shift of two sympatric cyprinid fish species from the temperate Karamenderes River, Çanakkale, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 41(1), 67-81. . <https://doi:10.3906/zoo-1603-34>.
- Özer, A. (2021). *Checklist of Marine, Freshwater, and Aquarium Fish Parasites in Turkey*. Turkish Marine Research Foundation (TUDAV) Publication No: 62, Istanbul, Turkey. 311 p.
- Özer, A. and Öztürk, T. (2005). *Dactylogyrus cornu* Linstow, 1878 (Monogenea) Infestation on *Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840) Caught in the Inop Region of Turkey in Relation to the Host Factors, *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*, 29, 1119-1123.
- Öztürk, E. and Küçük, F. (2017). Simav Çayı'nın Balık Faunası. *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 13(2), 132-152.
- Öztürk, M.O and Altunel, F.N. (2006). Occurrence of *Dactylogyrus* Infection Linked to Seasonal Changes and Host Fish Size on four cyprinid Fishes in Lake Manyas, Türkiye. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 52 (4), 407–415.

- Öztürk, M.O. (2005). Helminth fauna of two Cyprinid fish species (*Chalcalburnus chalcoides* Gldenstad 1972, *Rutilus rutilus* L.) From Lake Uluabat, Turkey. *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 34, 77-91.
- Öztürk, M.O. (2011). Manyas Gölü (Balıkesir)'nde Yaşayan Bazı Balıkların *Paradiplozoonhomoion* (Monogenea, Diplozoidae) Enfeksiyonu zerine Araştırmalar. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 23, 57-61.
- Öztürk, M.O. (2014). Metazoan parasite fauna of the chub *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758) linked to environmental factors from Akçay Stream, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 23, 2610–2614
- Öztürk, M.O. (2017). Tyloodelphys sp. infection of some cyprinid fish species from Lake Dam Kunduzlar, Turkey. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 5(4), 439-442.
- Öztürk, M.O. and Altunel, F.N. (2001). The occurrence of cestodes in four species (*Blicca bjoerkna*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Vimba vimba*) of Cyprinidae from Manyas Lake. *Veterinary Journal of Ankara University*, 48(1),43–50.
- zlug, M. and Freyhof, J. (2011). Revision of the genus *Squalius* in Western and Central Anatolia, with description of four new species (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 22(2), 107-148.
- Partal, N. and zdilek, Ő. Y. (2022). Kalıcı Olarak Kesintili Bir Nehir Sistemi olan Karamenderes Nehri'ndeki *Squalius cii*'nin Bağırsak İçeriği. *Doğa ve Mhendislik Bilimleri*, 7 (1), 48-64.
- Patrick, R., and Reimer, C. W. (1966). 1975. *The diatoms of the United States*. Monogr. Acad. Sci. Phila, (13 Part 1), 1-2.
- Piria, M., Treer, T., Anićić, I., Safner, R. and Odak, T. (2005). The natural diet of five cyprinid fish species. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 70(1), 21-28.
- Prescott, G.W. (1973). *Algae of the Western Great Lakes Area*. Iowa: WM.C. Brown WM.C. Brown Company Publishers Dubugue.
- Ramadan, H.H. and Shakweer, L.M. (1981). The parasites of some freshwater Egyptian fishes, their seasonal occurrence and host specificity, *Bul. Fac.Sci. Alex. Univ.*, 21(4),67 -81.
- Simkova, A., Jarkovsky, J., Koubkova, B., Barus, V. and Prokes, M. (2005). Associations between fish reproductive cycle and the dynamics of metazoan parasite infection. *Parasitology Research*, 95(1), 65–72.
- Simsek, E., Yildirim, A., Yilmaz, E., Inci, A., Dzl, O., Onder, Z., Ciloglu, A., Yetişmiş, G. and Pekmezci, G.Z. (2018). Occurence and Molecular Characterization of *Clinostomum complanatum* ( Trematoda: Clinostomidae) in Freshwater Fishes Caught From Turkey. *Parasitology Research*, 117, 2117-2124.

- Smales, L. R., Aydogdu, A. and Emre, Y., (2015). Acanthocephala from seven species of freshwater fish (Cyprinidae and Cyprinodontidae) from Turkey with the description of a new species of Paralongicollum (Pomphorhynchidae). *Comparative Parasitology*, 82(1), 94-100.
- Soylu, E. (2013). Metazoan Parasites of *Perch percafluviatilis* L. From Lake Sığircı, Ipsala, Turkey. *Pakistan Journal of Zoology*, 45 (1), 47-52.
- Soylu, E. (2014). Metazoan parasites of fish species from Lake Gala ( Edirne, Turkey). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 31(4), 187-193.
- Soylu, E. and Emre, Y. (2007). Monogenean and cestode parasites of *Pseudophoxinus antalyae*, Bogutskaya 1992 and *Cyprinus carpio*, Linnaeus 1758 from Kepez Antalya, Turkey. *Bulletin of European Association of Fish Pathologists*, 27(1), 23-28.
- Soylu, E. (2007). Seasonal occurrence and site selection of *Paradiplozoon homoion* (Bychowsky and Nagibina, 1959) on the gills of *Pseudophoxinus antalyae* Bogutskaya 1992 from Kepez- Antalya, Turkey. *Bulletin of European Association of Fish Pathologists*, 27(2), 70-73.
- Stoumboudi, M. T., Kottelat, M. and Barbieri, R. (2006). The fishes of the inland waters of Lesbos Island, Greece. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 17(2), 129.
- Tombi, J. and Bilong, C.F., (2004). Distribution of gill parasites of the freshwater fish *Barbus martorelli* Roman, 1971 (Teleostei: Cyprinidae) and tendency to inverse intensity evolution between Myxosporidia and Monogenea as a function of the host age. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 57, 71-76.
- Tunç, A.Ö. and Koyun, M. (2018). Seasonal infection of Metazoan parasites on Mosul bleak (*Alburnus mossulensis*) inhabiting Murat River and its tributaries in eastern Anatolia, Turkey. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(2), 153-162. <https://doi.org/10.30910/turkjans.421357>.
- Turan, D., Kottelat, M., Ekmekçi, F.G. and Imamoğlu, H.O. (2006). A review of *Capoeta tinca*, with descriptions of two new species from Turkey (Teleostei: Cyprinidae). *Revue suisse de Zoologie*, 113(2), 421-436.
- Turgut, Neary, E., Develi, N. and Özgül, G. (2012) Occurrence of Dactylogyrus species (Platyhelminths, Monogenean) on Cyprinids in Almus Dam Lake, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12, 15-21.
- Ünver, B. and Erk'akan, F. (2011). Diet composition of chub, *Squalius cephalus* (Teleostei: Cyprinidae), in lake Tödürge, Sivas, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 27(6), 1350-1355. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2011.01766.x>



- Williams, H. (1994). *Parasitic worms of fish*. CRC Press, 594 pp.
- Wootton, R. J. (1990). *Ecology of teleost fishes* (Vol. 1). Springer Science and Business Media.
- Worms Editorial Board (2023). World Register of Marine Species. Available from <https://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2023-01-17. doi:10.14284/170.
- Yamaguti, S. (1958). *Systema Helminthum. Vol. I, 'The Digenetic Trematodes of Vertebrates - Part I*. New York: Interscience Publishers, INC. 250 Fifty Avenue.
- Yamaguti, S. (1959). *Systema Helminthum. Vol. II. The Cestodes of Vertebrates*. London: Interscience Publishers, Inc.
- Yamaguti, S. (1961). *Systema Helminthum. Vol. III, The Nematodes of Vertebrates – Part I*. New York: Interscience Publishers, INC. 250.
- Yamaguti, S. (1963). *Systema Helminthum. Vol. V, Acanthocephala*. London: Interscience Publishers, Inc.
- Yamaguti, S. (1985a). *Systema Helminthum. Vol. IV, Monogenea and Apisdocotylea*. New Delhi, India: International Book & Periodicals Supply Service. 1- 699 pp.
- Yamaguti, S. (1985b). *Systema Helminthum. Vol. I, 'The Digenetic Trematodes of Vertebrates - Part I*. New Delhi, India: International Book & Periodicals Supply Service. 1-371 pp.
- Yamaguti, S. (1985c). *Systema Helminthum. Vol. II. The Cestodes of Vertebrates*. New Delhi, India: International Book & Periodicals Supply Service. 1-449pp.
- Yamaguti, S. (1985d). *Systema Helminthum. Vol. III, The Nematodes of Vertebrates – Part I*. New York: Interscience Publishers, INC. 250 Fifty Avenue. 1-81pp.
- Zardoya, R. and Doadrio, I. (1999). Molecular Evidence On The Evolutionary and Biogeographical Patterns Of European Cyprinids. *Journal of Molecular Evolution*, 49, 227–237.

# ÖZGEÇMİŞ

## Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı :Nurten AYDOĞDU

Doğum tarihi ve yeri :

e-posta :

## Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Y. Lisans	Süleyman Demirel Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiriciliği	2016
Lisans	Bursa Uludağ Üniversitesi/ Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü	2013
Lise	Bursa Yeşil Kız İmam-Hatip Lisesi	1994

## Yayın Listesi

Aydogdu, N., Alemdar, A., Torcu Koç, H. and Erdogan, Z. (2020). Susurluk Çayı (Balıkesir)'ndaki Acı Balık, *Rhodeus amarus* (Pallas, 1782) (Teleostei: Cyprinidae)'un Helmint Parazitleri Üzerine Bir Araştırma: Acı Balık'ta *Paradiplozoon homoion*' un Türkiye' de İlk Kaydı ve Helmint Parazitlerin Her Biri İçin Yeni Lokalite Kaydı. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(4), 1049–1056. Erişim adresi: <https://doi.org/10.30910/turkjans.685761>.

Aydoğdu, N., Avenant-Oldewage, A., Dos Santos, Q.M. and Aydoğdu, A. (2020). Prevalence and intensity of *Paradiplozoon homoion* (Monogenea: Diplozoidae) from Manyas spirin, *Alburnoides manyasensis*, an endemic fish of Turkey: new host and geographical record. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 19(6), 3301-3309. DOI: 10,22092/ijfs.2020,123007.

Aydoğdu, N. and Kubilay, A. (2017). Helminth fauna of Simav barbel, *Barbus niluferensis* Turan, Kottelat& Ekmekçi, 2009 An endemic fish from Nilüfer river in Bursa(Turkey): New host and locality records. *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol*, 37 (3),110-118.

- Aydogdu, N. and Torçu Koç H. (2022). The First Data On Helminth Parasites of European Chub, *Squalius cii* from Susurluk Basin, Balıkesir, the Region of Marmara, with new host and geographical records (Sunulan Dergi: Pakistan Journal of Zoology; Doktora Tezinden).
- Aydogdu, N. and Torcu Koç H. (2022). Occurrence of helminth parasites in the Turkish endemic fish, Anatolian khramulya, *Capoeta tinca*(Heckel, 1843) from Nilüfer stream, Bursa Province, North- Western Turkey: with new host and geographical records. (Sunulan Dergi: North-Western Journal of Zoology; Doktora Tezinden).
- Aydogdu, N. and Torcu Koç H. (2023). The First Ectohelminth Ichthyo-Parasitic Fauna of the Turkish Endemic Fish, Marmara Barbel, *Barbus oligolepis* Battalgil, 1941, with New Host and Geographical Record. (Sunulan Dergi: Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research; Doktora Tezinden).

